PRZEGLĄD TECHNICZNY

PISMO MIESIĘCZNE

POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

MAJ. ZESZYT V. — ROK VIII. 1882.

TREŚĆ:

ADRES REDAKCYI:

Warszawa, ulica Złota Nr. 28c.

Rękopisma i rysunki nadsyłane być mogą także pod adresem Redaktora: w Warszawie, ulica Senatorska Nr. 24.

Дозволено Цензурою. Варшава, 21 Апрѣля 1882 г.

Warszawa Druk J. Sikorskiego, Warecka Nr. 6.

W KWESTYI ULEPSZANIA WARUNKÓW ŻEGLOWNOŚCI RZEK

PRZEZ

S. Janickiego,

Inżyniera, Dyrektora Towarzystwa żeglugi parowej na rzece Moskwie [1]).

Znaczenie żeglugi wewnętrznej. Przed rozpoczęciem budowy dróg żelaznych, najważniejszymi środkami komunikacyjnymi dla przemysłu i handlu były drogi wodne, urządzone wzdłuż rzek i kanałów sztucznych. Od pierwszej jednak chwili rozpoczęcia budowy dróg żelaznych, doniosłość korzyści ekonomicznych, tym tylko środkiem otrzymać się mających, podniesiono nadmiernie, tak że od dawnych dróg wodnych uwaga zupełnie została odwróconą. Niezmiernie szybki rozwój budowy dróg żelaznych i pośpiech w uzupełnianiu ich sieci usunął z przed oczu korzyści dróg wodnych, a te nawet, które przedtem cieszyły się rozgłosem, straciły na ważności. Niedługo wszakże przyszło opamiętanie: przemysł i handel, tak potężnie rozwijające się pod protekcyą nowych warunków, sprowadzonych drogami żelaznemi, wywołały wkrótce w wielu okolicach tego rodzaju i stopnia potrzeby, że zadość uczynienie tymże nie było już w granicach środków otrzymać się dających za pomocą samych tylko dróg żelaznych.

Komunikacye wodne dobrze urządzone, pozwalają na przewóz towaru w bardzo wielkich masach, po cenach 2 do 3-ch razy niższych od cen, praktykowanych w podobnych razach na drogach żelaznych; gdy zaś idzie o towar surowy lub małej wartości, korzyści wynikłe z tego tytułu nie są do pominięcia. Z drugiej strony, koleje żelazne o pojedyńczym lub podwójnym torze, z ilością taboru zastosowaną do średniego rocznego ruchu towarów, posiadają określoną zdolność przewozową, granic której przekroczyć nie można. Przeciwnie, przy wyzysku komunikacyj wodnych, urządzonych racyonalnie, granice zdolności przewozowej są znacznie rozleglejsze i w razach nadzwyczajnych potrzeb łatwiej mogą uwzględnić niezwykle chwilowo ożywiony ruch przewozowy towarów. Nakoniec drogi żelazne są prawie wszędzie budowane za pośrednictwem kapitałów prywatnych, przy właściwej gwarancyi rządowej,—następstwem zaś tego jest, że najczęściej stają się one monopolem, któremu tylko jedynie skuteczną konkurencyą wytworzyć mogą komunikacye wodne.

Uwagi te, tak proste, stając się z biegiem czasu coraz więcej widocznemi, musiały doprowadzić rządy do przyznania komunikacyom wodnym tej ważności, jaka się im rzeczywiście należy.

Brak zgodności w wyborze środków, używanych przy ulepszaniu dróg wodnych naturalnych. Podczas gdy sztuka budowania dróg żelaznych rozwijając się udoskonalała codziennie i postępowała krokiem olbrzymim naprzód, sztuka ulepszania i urządzania dróg wodnych, a głównie regulacyi i ulepszania żeglowności rzek, pozostawała w zupełnym zastoju. Środki budowy dróg żelaznych stosowane są w tysiącznych najrozmaitszych warunkach topograficznych—i po dziś dzień są już poparte w najdrobniejszych szczegółach pouczającemi doświadczeniami; przeciwnie, odnośnie do komunikacyj wodnych, żaden z tych warunków i szczegółów nie jest ani ściśle określony ani odpowiednio opracowany. Co więcej, pomiędzy samymi nawet inżynierami, którzy tej gałęzi techniki specyalnie się oddają, napotkać można znaczną różnicę zdań, a to nietylko odnośnie do głównych zasad regulacyi rzek, lecz i do oceny tychże zasad i ich stosowania w praktyce. Owa zgodność w zapatrywaniu się na warunki budowy dróg żelaznych, a różnica pojęć przy budowie komunikacyj wodnych uwidocznia się wymownie tym przykładem,— że gdy mając do opracowania projekt połączenia dwóch punktów drogą żelazną, powierzymy tę czynność dwóm inżynierom niezależnie od siebie pracującym, to tą drogą otrzymane dwa projekty będą niezawodnie w zupełnej ze sobą zgodności, a to tak pod względem warunków wykonania technicznego jak i szczegółów kosztorysu,—lecz za to, w dwóch projektach odnoszących się do poprawienia warunków żeglowności jednej i tejże samej rzeki, trudno będzie odnaleść podobną zgodność środków, dążących wszakże do jednego i tegoż samego celu. Według wszelkiego prawdopodobieństwa projekty te będą zupełnie różne, bo oparte na przeciwnych zasadach, a różnica ta jest właśnie dowodem, jak pewne stosowane już nawet środki przy regulacyi rzek są jeszcze rozmaicie oceniane przez specyalistów.

Sądziłem zatem, że dla ważności sprawy, korzystnem się okaże zestawienie doniosłości, korzyści i ujemnych stron każdego z tych środków. I rzeczywiście, wtedy dopiero można przyjść do przekonania o racyonalnem stosowaniu tego lub innego środka w pewnym danym przypadku, gdy wartość każdego z nich będzie jasno określoną.

Brak wiadomości, koniecznych do rozwiązywania zadań, odnoszących się do regulacyi rzek. Teorya i doświadczenie powinny być zawsze niezbędnymi kierownikami prac inżynierskich,— co się jednak dotyczy kwestyi przez nas poruszonej, to z przykrością przychodzi nam stwierdzić, że ani teorya, ani doświadczenie nie dostarczyły jeszcze tej ilości danych, które doprowadzićby były w stanie do wniosków pewnych i niezbitych. Pomimo wielkiej doniosłości prac licznych uczonych, hydraulika— jako nauka zbierająca prawa fizyczne, jakim podlegają ciecze w ruchu, a w szczególności ta część nauki, która bada prawa ruchu wody w nieregularnych korytach rzek,—nie doszła jeszcze do właściwego stopnia ścisłości; a jednak określenie wzorem matematycznym względnej zależności wszystkich zjawisk i warunków ruchu wody jest nam właśnie potrzebne do zastosowania w praktyce zasad umiejętności. Doświadczenia, o ile im służą za podstawę prace przedsięwzięte przy regulacyi rzek, są nieliczne, przytem warunki w jakich je dokonano są różne, a czas potrzebny do ich przeprowadzenia i ocenienia skutkow często bardzo długi. Inna jeszcze okoliczność wpływa na utrudnienie kwestyi, a mianowicie: w większej ilości wypadków, prace hydrauliczne podjęte nie mają bynajmniej na celu udogodnienia tylko warunków żeglowności rzek, lecz również mają na widoku jednoczesne uwzględnienie w mniejszym lub większym stopniu potrzeb:

1) zabezpieczenia nadbrzeży od chwilowych wylewów, a brzegów od szkodliwego działania zbyt silnych prądów,—

2) osuszenia sąsiednich okolic przez ułatwienie od-

---

[1]) Rozprawa powyższa, podana pierwotnie w zeszycie wrześniowym z r. 1879 petersburskiego dziennika dróg i komunikacyj, wydaną była w r. 1880 w przekładzie francuskim w Paryżu p. t. „Note sur les divers moyens employés pour améliorer les conditions de navigabilité des rivières". O tym przekładzie podał szczegółowe sprawozdanie inżynier *Ch. Cotard* w dzienniku francuskim „Le Globe" z 21 stycznia 1880 r.

„P. *Janicki* (pisze inż. *Cotard*), który był jednym z głównych inżynierów przy budowie kanału Suezkiego, w następstwie wiele się zajmował badaniami hydraulicznemi. Prace te, prowadzone głównie w Rossyi, gdzie żegluga wewnętrzna jest dość rozwiniętą, zwróciły uwagę ludzi kompetentnych. Rozprawa p. *Janickiego* streszcza z wielką jasnością główne punkty tej ważnej kwestyi ulepszenia dróg wodnych, interesującej kraj nasz nie mniej od Rossyi . . . .

System ulepszania rzek przez ścieśnianie koryta i przez dragowania, nadmiernie stosowany, pociąga za sobą, li tylko z punku widzenia żeglugi a nie mówiąc o innych niedogodnościach,—olbrzymie wydatki, których niemożna nawet przewidzieć ani ograniczyć, a które zwykle zostają na czysto stracone. System ten przedstawia niebezpieczeństwo psucia żeglugi w sposób niedający się nieraz poprawić,—czyniąc ją niemożliwą w korycie zbyt ciasnem, w którem prąd jest zaszybki, a ciągnienie statków niewykonalne. Na dowód tego przytoczyć można liczne przykłady. Obawiać się należy, aby wykonywane obecnie roboty na Rodanie nie były także dowodem tego pewnika, kosztownym ale stanowczym.".

Na posiedzeniu towarzystwa inżynierów cywilnych w Paryżu, 20 stycznia r. b., p. *Cotard*, w obszernej rozprawie o ulepszaniu żeglowności rzek, powoływał się na poglądy inż. *Janickiego*. Ten ostatni, obecny na posiedzeniu, zabierał także głos, w kwestyi robót prowadzonych na Rodanie. (P. R.)

pływu wód, zbierających się w następstwie silnych i długotrwałych deszczów lub gwałtownego topienia się śniegów.

Konieczne warunki ulepszeń. Oczywiście jedne i też same środki nie mogą uczynić zadość jednocześnie wszystkim wymaganiom, nieraz ze sobą sprzecznym,—a pewien środek, zapewniający odprowadzenie nadmiaru wód w ich stanie wysokim, stanowczo okazać się może zgubnym odnośnie do warunków żeglowności i odwrotnie. Ażeby więc uprzedzić nieporozumienia, z góry robię zastrzeżenie dla czytelnika, że wszelkie ulepszenia w korycie rzeki dokonywać się mogące. a rozpatrywane poniżej, będą miały na widoku li tylko udogodnienie warunków żeglugi.

Rzeki rosyjskie posiadają jeden wspólny charakter: słaby spadek wód, a stąd nieznaczną szybkość prądu. Brzegi więc tych rzek są bardzo mało podrywane, w przeciwnym zaś razie, cena gruntu nadbrzeżnego uszkadzanego jest tak niską, że nie motywuje jeszcze potrzeby przeprowadzania kosztownych robót około utrwalania brzegów. Powodzie wiosenne nie sprowadzają znacznych szkód,— przeciwnie są one prawdziwem dobrodziejstwem dla łąk nadbrzeżnych; powodzie te nadto są rzadkiemi w innych porach roku. To też ze względu na udogodnienie li tylko warunków żeglugi na rzekach rosyjskich, małą należy zwracać uwagę na środki usuwające nadmiar wody i na utrwalanie brzegów,— z wyjątkiem tych wszakże okoliczności, w których są one ściśle związane z utrzymaniem w dobrym stanie samego koryta żeglownego. Z drugiej jednak strony należy pamiętać, że roboty regulacyjne nie powinny pod żadnym pozorem w czemkolwiek szkodzić prawom i interesom nadbrzeżnych właścicieli.

Założywszy sobie przedstawić, w sposób możliwie jasny, stan środków używanych przy regulacyi rzek, oddałem się studyom, w celu zbadania tych środków we wszystkich ich szczegółach. Sądzę więc, że przedstawiając inżynierom mym kolegom w tym dziale techniki, pojęcia zebrane ze specyalnych dzieł tej treści, jako też dane zaczerpnięte z mego własnego doświadczenia i osobistych spostrzeżeń, dokonam pracy pożytecznej. W ocenianiu rozmaitych proponowanych środków postaram się być bezstronnym—i usuwać osobiste uprzedzenia przy rozbiorze niektórych idei. Pod tym tylko warunkiem praca moja zdoła dosięgnąć celu, jaki sobie zamierzyłem, polegającego na zebraniu i związaniu w pewną całość rozmaitych sądów i ocenieniu systemów ulepszania rzek.

Konieczność ulepszeń. Jedną z bardzo ważnych potrzeb Rossyi jest konieczność ulepszeń systemu naturalnych komunikacyj rzecznych. W ciągu kilku lat ostatnich, w myśl światłej inicyatywy p. Ministra robót publicznych, dokonano wielu bardzo ważnych prac w łonie komisyi, mającej na celu badanie warunków i potrzeb żeglugi rzecznej, nagromadzono też wiele niezbędnych materyałów,—tak że obecnie suma danych ścisłych zebranych dla głównych rzek rossyjskich, jest już bardzo znaczną. Lecz jak spożytkować te materyały? jak regulować rzeki? jaki system przyjąć?—kwestye te pozostają jeszcze do rozwiązania. Rząd znajdzie niewątpliwie środki, potrzebne do przeprowadzenia tych przedsięwzięć, lecz pod warunkiem, że tak koszt robót, jak i czas potrzebny na ich wykonanie zostaną ściśle określone, jak również i co ważniejsze, pod warunkiem, że i skutki prac podjętych, otrzymać się mające w następstwie, będą ściśle określone i zapewnione. Poniżej uwidocznimy, o ile obecnie jesteśmy w stanie uczynić zadość tym wymaganiom.

Na czem polega ulepszanie warunków żeglowności rzek. Ulepszyć warunki żeglowności rzek, znaczy usunąć o ile to jest możebnem wszystkie przeszkody, jakie tam napotyka żegluga. Przeszkody te są: mielizny (niewystarczająca głębokość koryta żeglownego),—skały, tworzące progi podwodne,— drzewo wykorzenione, leżące w korycie rzeki,— gwałtowne spadki wód.—przejścia zbyt wąskie,—gwałtowne i często po sobie idące krzywizny. Przeszkody te są głównie szkodliwe wtedy, gdy poziom wód zbliża się do swego stanu najniższego,—dlatego też rozpatrując warunki żeglowności rzek, przyjmować będziemy zawsze stan ich wód niski.

Wszelka praca, podjęta w celu ulepszenia warunków żeglowności. winna się rozpocząć od usunięcia kamieni pojedyńczych w korycie rzeki leżących, podniesienia drzew wykorzenionych, jako też zatopionych statków. Środki do uskutecznienia tych prac prowadzące są zbyt proste, by zachodziła potrzeba dawania tutaj szczegółowego ich opisu. Spadki gwałtowne (rapides) są tylko pewną odmianą mielizn, w których piasek mniej więcej gruby, stanowiący grunt mielizn, zastąpiony został odłamami wielkich kamieni, rozrzuconych na dnie rzeki. Tego rodzaju mielizny są rzadkie na rzekach rosyjskich, – a co więcej usunięcie ich wymaga szczególnych srodków, stosowanych odmiennie w rozmaitych razach. Zostawimy je więc również bez bliższego rozbioru.

Pozostają nam przeto jako główne przeszkody żeglugi i najczęściej spotykane: mała głębokość wody, wąskość i krętość koryta żeglownego, w punktach odpowiadających tak zwanym mieliznom (hauts fonds).

Usunięcie mielizn. Mielizny są przeważnie utworzone z mas drobnego piasku lub żwirku, stanowiących grunt koryta rzeki. Masy te. pod działaniem nieco silniejszego prądu, wywołanego środkami naturalnymi lub sztucznymi, dają się przenosić i pogłębiać. Stąd też jednym z głównych środków i że tak powiem podyktowanym przez samą naturę usuwania mielizn, jest sztuczne zwiększanie siły prądu. A ponieważ zwykle szerokość rzeki, w miejscach odpowiadających mieliznom, jest większą aniżeli średnia szerokość części rzeki poniżej i powyżej leżących,— sądzono przeto, że zwężając koryto w tych rozszerzonych miejscach, da się doprowadzić i głębokość koryta do sredniej głębokości rzeki.

System tam poprzecznych (Epis). Już w zeszłym wieku, w celach zwężenia we właściwych miejscach przekroju koryta rzeki. inżynierowie stosowali pewne urządzenia, znane pod nazwą tam poprzecznych, t. j. rodzaj zastaw. które, utwierdzone u brzegów koryta, wyciągnięte są mniej lub więcej ku środkowi rzeki. Tamy te zatem zamykają w części koryto wód niskich. Materyał do ich budowy użyty stanowił kamień, faszyny obciążone i t. p. przedmioty. nie dające się z łatwością unosić wodzie. Że jednak tama poprzeczna zwęża rzeczywiście koryto rzeki tylko w punktach w których ją zbudowano, a gdy skutkiem tego pogłębienie koryta może nastąpić tylko przy końcach tam, t. j. przy ich główkach, chcąc więc wytworzyć pogłębienie na całej długości mielizny, należałoby budować cały szereg tam poprzecznych, jedne za drugą,—czyli tak zwane całe systemy tam poprzecznych.

Jeżeli jednak przy wykonywaniu projektu zwężania koryta rzeki, tamy poprzeczne budowane są tylko z jednej strony rzeki, to może się przytrafić, że po za obrębem proponowanych skutków, sprowadza się inne mniej pożądane, a nawet szkodliwe, a mianowicie podrywanie brzegu od strony przeciwnej założonym tamom. Z tego więc względu wynika, że prawie zawsze zachodzi potrzeba budowy tam poprzecznych jednocześnie po obu brzegach, a wtedy między główkami tych tam zostanie się ta szerokość wolnego przepływu, jaką chcemy zachować dla mającego się utworzyć projektowanego pogłębionego koryta. Tamy poprzeczne, wzniesione ponad dno rzeki, zatrzymują stałe materye porwane prądem i zmuszają je niejako do zatrzymania i osadzania się w przestrzeniach zamkniętych dwiema tamami poprzecznemi, w których to przestrzeniach woda jest prawie w spoczynku. System ten tam poprzecznych po upływie pewnego czasu wytwarza nowy stan rzeczy, t. j. zbliża do siebie rzeczywiste brzegi rzeki, które za ostateczną granicę mieć będą linią ciągłą, przechodzącą przez główki wszystkich tam poprzecznych. Własność jaką posiadają tamy poprzeczne: wywoływanie osadzania się namułu i ruchomego materyału dna rzeki w przestrzeniach objętych sąsiadującemi ze sobą tamami, jest bardzo ważną i cenną,—gdyż po zbudowaniu tam, sama siła prądu wystarcza do wytworzenia nowych warunków odnośnie brzegów i dna regulowanej rzeki. Osady, zbierając się ciągle i zyskując na wysokości, stanowią znów same pewną ochronę dla tam, zabezpieczając je od silnych działań prądów wód wielkich i parć kry. Utrzymanie tam w porządku ogranicza się zwykle do niewielkich robót konserwacyjnych samych tylko główek tam,— w razie zaś potrzeby ponownego zwężenia koryta, co się w rzeczywistości dość często przytrafia, wystarcza tylko odpowiednie wydłużanie główek tam.

Wady tam poprzecznych. Tamy poprzeczne mają wszakże swe strony ujemne, a mianowicie: koryto nowe, wytknięte i ograniczone tamami poprzecznemi, jest nieregularne i pozostaje takiem, dopóki przez osadzanie się namułów nie utworzą się nowe brzegi. Oprócz tego w częściach krzywolinijnych rzeki, od strony brzegu wypukłego, długość tam poprzecznych musi być bardzo ograniczoną, gdyż nie można pomijać zasady, polecającej zachowanie wypukłości brzegów, a tamy poprzeczne w tych warunkach nie są w możności przyśpieszyć utworzenia się nowych brzegów. Wpływ ich zatem jest małoznaczny, a częstokroć nawet, jak poucza nabyte doświadczenie, szkodliwy dla konserwacyi brzegów naturalnych,—tych właśnie, których utrwalenie i zatrzymanie pierwotnego zarysu leży w warunkach regulacyi rzek.

Wogóle więc tamy poprzeczne, nawet wtedy, gdy ich budowa odpowiada wszelkim warunkom i zasadom sztuki inżynierskiej, wywierają działanie nader powolne, nie tworząc nowego zwężonego koryta. Stosownie do opinii inżynierów niemieckich, opartej na bardzo licznych pracach, dokonanych głównie na północy, tamy poprzeczne należy budować odrazu na całkowitej ich długości, lecz co do wysokości tam zachować pewien porządek w prowadzeniu robót, mianowicie: budować je warstwami poziomemi stopniowo do potrzeb, czyli z nałożeniem nowej warstwy podwyższającej tamę czekać, dopóki napływy i osady nie zaniosą równomiernie przestrzeni pomiędzy tamami. W ten sposób wszakże prowadzone prace regulacyjne są bardzo powolne i rozkładają się na lata.

System tam podłużnych lub równoległych, ich korzyści i wady. Po tamach poprzecznych należy mówić o tamach podłużnych, czyli równoległych do prądu. Z uwagi już tylko na ogólny ich zarys, tamy te same przez się tworzą brzegi nowego zwężonego koryta— i przy ich pośrednictwie w krótkim bardzo czasie dojść można do zamierzonych ulepszeń. Prąd wody w korycie tak zwężonej rzeki jest więcej jednostajnym, niż w korycie zwężonem systemem tam poprzecznych; lecz znów tamy podłużne na całkowitej ich długości pozostają pod ciągłem działaniem prądu znacznie silniejszego, aniżeli ten jaki istniał przed zwężeniem koryta,—fundament ich zatem może być z łatwością podmyty i całe tamy zniszczone. Przestrzeń ograniczona tamą podłużną i brzegiem ochronionym przez tamę, odcięta od dawnego koryta rzeki, nie może być jednocześnie z budową tamy wypełniona namułem; gdy więc poziom wód podnosi się w korycie zregulowanej rzeki, nadchodzi chwila, że woda ta przelewać się zacznie przez grzbiet tamy i spadać na boki, wpływając tem również na dezorganizacyą tamy od jej strony wewnętrznej— i to w stopniu zależnym od wysokości spadania wody. Konserwacya tam podłużnych wymaga starannego i ciągłego nadzoru, a koszta ich naprawy są zwykle wysokie. Najmniejsze zaniedbanie w utrzymaniu tam podłużnych, może być w złej porze roku powodem wielkich szkód i zniszczeń na całej przestrzeni objętej dwiema tamami, a w tym razie zniszczenia znacznie szybciej postępują niż przy systemie tam poprzecznych. W końcu, budowa tam podłużnych nie pozwala bez bardzo wielkich nakładów na nowe zwężenie lub rozszerzenie koryta, a jednak potrzeba tego może się okazać.

System połączonych tam podłużnych i poprzecznych. System, mający na celu połączenie tam poprzecznych z tamami podłużnemi, miał pomiędzy inżynierami różnych krajów i w różnych epokach stosowania tego środka, żarliwych zwolenników i przeciwników. We Francyi, pierwszeństwo w stosowaniu miały tamy poprzeczne, potem przyszedł czas na tamy podłużne,—obecnie tak jedne jak i drugie, o ile mają być uważane jako jedyne i wyłączne środki poprawy warunków żeglugi na rzekach, są zaniechane. W północnych Niemczech cenione są więcej tamy poprzeczne,—na południu tamy podłużne mają pierwszeństwo. Pewna liczba inżynierów w ostatnich latach uważa za pomyślny system pośredni, polegający na stosowaniu budowy tam podłużnych wzdłuż brzegów ~~wypukłych~~, a tam poprzecznych przy brzegach ~~wklęsłych~~,— wzdłuż zaś części prostolinijnych rzeki, stosowane są, stosownie do miejscowych warunków i osobistego sposobu widzenia, tak tamy podłużne jak i poprzeczne.

Środki pomocnicze, używane obecnie przy pogłębianiu łożyska żeglownego. Te są dwa główne zasadnicze środki, stosowane przy pogłębianiu koryta żeglownego rzek. Należy mi dla uzupełnienia przedmiotu wspomnieć jeszcze o trzech innych środkach, których działalność jest chwilowa i drugorzędna. Środkami tymi są: dragowanie, przyrządy ruchome zwężające koryto i tamy przenośne (reticulés) inżyniera *Jankowskiego.*

Dragowanie. Dragowanie wtedy tylko jest potrzebnem i korzystnie dającem się stosować, gdy prąd rzeki nie toczy i nie unosi materyału, zdolnego w krótkim czasie wypełnić pogłębienia, mechanicznie dokonane przez dragi. Każdy strumień naturalny, rozwijający się w swej długości na gruncie, który daje się unosić przez prąd, musi w planie przedstawiać kręty kierunek. Jest to konieczny wynik, tak niejednakiej siły oporu gruntu jak i niejednostajnego jego spadku, a także i zmian w ilości wody i wielu innych przyczyn, w szczegóły których trudno mi jest obecnie wchodzić, mając zamiar później rozejrzeć je bliżej. To co chcę tutaj zaznaczyć stanowi ten pewnik, że kształt powierzchni dna każdej rzeki w danej chwili zależy od tych samych przyczyn — i że te przyczyny łącznie z ukształtowaniem się wybrzeży, krętością samych brzegów, tworzą całość pozostającą zawsze w warunkach równowagi. Tak jak niemożebnem jest przypuścić, aby złożona sztucznie kupa piasku w korycie rzeki, w krótkim czasie nie została rozmytą i rozniesioną prądem wody, tak również trudno pojąć, aby w rachomem dnie rzeki wyrobione sztucznie pogłębienie, nie zostało w krótkim bardzo czasie w zupełności zasypanem.

Dragowanie może być stosowane tam, gdzie się ma na celu otrzymanie w bardzo krótkim czasie określonej głębokości koryta rzeki; również do niego należy się odwoływać, gdy się ma na widoku utworzenie sztucznego koryta, będącego częstokroć niezbędnym pomocniczym środkiem dla tam poprzecznych i podłużnych. W myśl tych ostatnich potrzeb, stosowano dragowanie w Szkocyi na rzece Clyde. Przy tej sposobności wypada mi przypomnieć niezmiernie korzystne wyniki, otrzymane przy regulacyi tej rzeki, racyonalnem skombinowaniem jednocześnie działających tam podłużnych, poprzecznych i dragowania. [Lecz w tym wyjątkowym razie, brał bardzo ważny udział inny jeszcze niemniej energiczny czynnik, a mianowicie silny przypływ i odpływ morza na rzece Clyde, dochodzący do Glasgowa. Przytaczając te szczegóły mamy na myśli tę okoliczność, że przytrafia się bardzo często spotykać z intencyą rozgłaszane wzmianki o skutecznem stosowaniu pewnych zasad i o wyprowadzanych przez zwolenników tych zasad zupełnie fałszywych wnioskach— dlatego, że uprzedzenie do korzyści pewnych systemów, a stąd jednostronny pogląd, niepozwala uwzględniać współczesnego działania innych czynników i dać jasnego pojęcia o całości przedmiotu.

Przyrządy tymczasowe, mające na celu sprowadzenie zwężenia koryta. Pomiędzy przyrządami rozmaitej nazwy i typu, których celem jest chwilowe zwężenie koryta, natrafiamy na przyrządy kratkowe (grillagés)— przenośne (réticulés), zastawy ruchome i t. p. Przyrządy te, właściwie stosowane, mogą w pewnych razach sprowadzać niezaprzeczenie dobre wyniki,— lecz te wyniki wogóle są tak małoznaczne i zależne nadto od tylu pobocznych okoliczności, że według mnie nie należy przypisywać szczególnej wagi wszystkim tym środkom. Najwłaściwszą porą ich użycia jest stan wód najniższy, gdy mielizny ujawnione utrudniają żeglugę, a wtedy nieznaczny przypływ wód, burza lub brak uwagi we właściwem ustawieniu przyrządów, uderzenie silniejsze statku lub tratwy, może sprowadzić zniszczenie tych przyrządów i usunąć całą korzyść, jaką przez zwiększenie głębokości wody ponad mielizną, przyrządy te miały wytworzyć. Rzeki wreszcie mają więcej nad jedną mieliznę na całej swej długości, pewność zatem żeglugi nie zależy bynajmniej na usunięciu jednej przeszkody, a kilka centymetrów zyskanej głębokości ponad niektóremi mieliznami, przy znacznych kosztach, nie sprowadzi rzeczywistej ulgi w ogólnym złym stanie. Przyrządy te zatem mają, że tak powiem, więcej znaczenie moralne, jeśli to wyrażenie może być użyte, — właściciele bowiem statków, widząc że cośkolwiek, mające go charakter przyjścia im w pomoc, dokonywa się w korycie rzeki, mniej mają śmiałości się skarżyć. Nie mogę przeto przyrównać lepiej tych sposobów czasowego zwężania łożyska rzeki, jak do środków uspokajających, którymi lekarz

dopótąd raczy chorego, póki nierozpozna choroby i niezacznie prawdziwie skutecznego leczenia.

Obniżenie się poziomu wód w górze rzeki, jako następstwo zniesienia mielizn. Krytyczny rozbiór dwóch środków zasadniczych, stosowanych przy zwężaniu koryta rzeki w miejscach zaznaczonych mielizn, prowadzi do wniosku, że pogłębienie koryta może istotnie być urzeczywistnionem z ich pomocą na całej tej części rzeki, na której roboty były dokonane. Lecz i to jest prawdą, co liczne prace około regulacyi rzek najzupełniej udowodniły, że w pewnych określonych warunkach natury gruntu na dnie rzeki,—dna prawie zawsze ruchomego i dającego się unosić prądem wody,—każde pogłębienie, otrzymane przy jednoczesnem zmniejszeszeniu przekroju koryta, sprowadza obniżenie się pierwotnego poziomu wody w górze punktu wziętego pod uwagę. Spadek jakiejkolwiekbądź rzeki nie jest jednostajnym na całej jej długości. Poziom wód niskich tworzy linią łamaną, znaczącą spadki mniejsze w głębszych częściach rzeki i spadki znacznie większe ponad mieliznami. Przy obniżaniu poziomu wód, mogą się ujawnić w górze mielizn nowe przeszkody, a mianowicie, wyłonią się mielizny, które przedtem pokryte grubszą warstwą wody nie były widoczne,—a rezultat podobny nie może być uważany jako pomyślny. Następstwem więc koniecznem tego stanu rzeczy muszą być nowe roboty regulacyjne powyżej mielizn, ścieśnianie koryta i pogłębianie dna, przy zachowaniu wszakże tej już ostrożności, aby prąd pogłębiając dno nie wyrobił głębokości zbyt wielkiej,—dla zabezpieczenia się więc od tego, utrwala się dno kamieniami, faszynami i t. p.

Oprócz tego że w górze mielizn, przy obniżaniu się poziomu wód, wyłaniają się nowe mielizny, wieloletnie doświadczenie przekonywa, że i w dole rzeki tworzą się one również,—a podstawą tej pracy jest właśnie materyał uniesiony wodą z miejsc zwężonej rzeki. Uwagi te poparte doświadczeniami dowodzą, że roboty regulacyjne dokonane wzdłuż mielizn nie prowadzą do celu, po upływie bowiem pewnego przeciągu czasu, wypada koniecznie przedłużyć tamy zwężające koryto i rozciągnąć je na całej długości rzeki. Przykłady tego stanu rzeczy są bardzo częste na rzekach zachodniej Europy, poddanych systematycznej regulacyi. Na wszystkich tych rzekach spostrzegać się daje obecnie ciągłość robót utrwalających brzegi. Zdaje się zatem, że pierwotnie, zanim jakiekolwiek roboty były przedsięwzięte, rzeki te przedstawiały niewątpliwie stan podobny temu, jaki napotyka się na rzekach niezregulowanych, t. j. że miejsca głębokie rozdzielone były mieliznami— a roboty rozpoczęte wzdłuż mielizn wyradzały potrzebę, tak ku górze jak i ze spadkiem wód, przeprowadzania ciągle nowych uzupełnień i robót.

Naturalny stan rzek. Aby można było zdać sobie jasno sprawę z doniosłości i wpływu robót regulacyjnych, zdaje mi się koniecznem przejrzeć pokrótce ogólne warunki rzek w ich stanie naturalnym. Woda, spływając z miejsc wyższych w niższe, wybiera przedewszystkiem drogę najkrótszą, czyli toczy się po linii największej pochyłości. Jeśli pochyłość jest nieznaczna, prąd wody jest słaby i grunt po którym wody schodzą nie może być podmywany, czyli że wtedy żadne zmiany tak w przekroju koryta jak i w jego biegu nie są spodziewane. Lecz jeżeli ogólny spadek doliny jest znaczny, a szybkość biegu wody wzrośnie do stopnia przechodzącego opór, jaki brzegi koryta są w stanie przeciwstawić, wtedy koryto rzeki ulega zmianom, których ostatnia forma jest zawsze wypadkową wpływów szybkości prądu i jego obfitości.

Konieczność zmian w przekroju rzeki. Wydajność rzeki nie jest nigdy stałą na jednym i tymże samym jej przekroju. W miarę przybywania wody w górze rzeki, spadek a stąd i szybkość prądu zwiększają się stosunkowo,—a następstwem tego jest, że urobienie się brzegów i dna nie może być niezmienne i stałe. Profil podłużny rzeki w danem miejscu, odpowiadający w zupełności warunkom wydajności i szybkości prądu przy niskim stanie wód, nie może odpowiadać innym zupełnie warunkom sprowadzonym przez wysoki stan tychże. Ponieważ zaś pomiędzy tymi dwoma skrajnymi stanami jest wiele pośrednich, przeto i profil podłużny koryta nie może pozostać stały, bo jest w ciągłej zależności od zmiennych warunków zewnętrznych.

Tworzenie się kolan i mielizn. Rozpatrzmy obecnie jak się tworzą kolana i mielizny, powszechnie zwane nieregularnościami biegu rzeki. Aby lepiej uwydatnić szczegóły tych ciągłych przemian w ukształtowaniu koryta, przedstawmy sobie równinę nieco nachyloną w jednym z kierunków; załóżmy nadto, że w kierunku tego nachylenia, czyli po linii największego spadku, wykopany jest kanał ze spadkiem równoległym do nachylenia gruntu, z dnem i skarpami starannie i regularnie wyrobionemi,—a w końcu że przez tak urządzone koryto przepuszczamy całą ilość wód rzeki, w stanie jej największej wydajności. Wody rzeki w tych warunkach nabiorą pewnej szybkości biegu, która szkodliwie działając na skarpy przekopu i dno, da początek następującym zjawiskom: woda w ruchu zacznie oddzielać małe kawałki gruntu z brzegów i dna koryta, pierwiastkowo dosyć regularnych, lecz ponieważ w rzeczywistości niema gruntu równomiernej spójności, przeto jeden z brzegów prędzej ustąpi działaniu wody i widoczniej zostanie zniszczony niż drugi. Osunięcie się brzegu zmienia pierwotną jednostajność przekroju koryta i zwraca prąd ku drugiemu brzegowi; wkrótce i ten brzeg się osuwa, a to w miejscu odpowiadającem pojawieniu się najsilniejszego działania prądu. Ziemia z tego oberwania się skarpy pochodząca, nie może pozostać u spodu skarpy z której pochodzi,— prąd bowiem w tem miejscu jest już dość silnym i unosi ziemię dalej nieco niżej, gdzie ją odsypuje pod postacią ławy. Ława ta ze swej strony zbacza prostolinijny pierwotny kierunek prądu ku temu brzegowi, u którego pojawiła się najprzód pierwsza przyczyna deformacyi koryta. Jeśli teraz zaznaczymy, że prąd raz opuściwszy kierunek prostolinijny, oddala się od niego coraz więcej przez samo potęgowanie się szkodliwych wpływów,—i że te zbaczania przejawiać się będą dotąd, dopóki przez wydłużenie się koryta, spadek i szybkość prądu nie zmniejszą się do tego stopnia, że staną w równowadze z naturalnym oporem gruntu,— to zrozumiemy w jaki sposób pomału i stopniowo tworzyć się mogą wygięcia, raz na prawo to znów na lewo względem pierwotnego prostego kierunku koryta. Teorya i doświadczenie poucza nas nadto, że szybkość prądu zależną jest nietylko od nachylenia gruntu ale i od przekroju koryta. Przy danym rodzaju gruntu i określonem nachyleniu, istnieje tylko jeden przekrój koryta, który zapewnia największą szybkość prądu, przy najmniejszym oporze. W powyższym przykładzie koryta sztucznego, którego krzywizny swobodnie się wyrobiły, przekrój ten zmieniać się będzie niewątpliwie stosownie do tego, czy brać będziemy pod uwagę koryto na początku zagięcia, na jego końcu, lub też w przejściu z jednej krzywizny w drugą. Zmiany te wszakże będą stałe dla każdego uważanego punktu, gdyż spadek dna przez swobodne wydłużanie się krzywizn doszedł do jednostajności, a dwa inne czynniki: ilość przepływu i natura dna, będąc niezmienne, wyradzają również tak w głębokości przekroju jak i jego szerokości niezmienność w granicach ich największych wartości. Lecz stan rzeczy się zmienia, gdy jeden z brzegów jest więcej wyniesiony lub obdarzony większą siłą oporu na działanie prądu—i gdy skutkiem tego, lub też w następstwie innych jeszcze szczególnych warunków, rzeka nie jest w stanie wyrobić sobie odpowiedniej długości krzywizn;—spadek gwałtowniejszy, z uwagi na własności gruntu, utrzymać się wtedy nie może. W tych więc warunkach prąd siłę swą zużyje na pogłębianie koryta, a materyał tą pracą w ruch wprowadzony, złożonym zostanie poniżej w tych miejscach, w których warunki topograficzne doliny pozwolą na podniesienie dna koryta. Podniesienie się dna koryta stworzy rodzaj przewału (mielizny), zmniejszającego siłę prądu; woda przelewać się będzie wierzchem w warstwach cieńszych i spłynie po zewnętrznej pochyłości mielizny, drogą znacznie krótszą niż w przypadku poprzednio rozbieranym, swobodnego rozwinięcia się krzywizn. Pogłębienie koryta w tym razie jednak nie nastąpi, a to z powodu, że przy danej pochyłości, szybkość prądu średnia, a zatem i na dnie, zmniejszy się w stosunku grubości żyły wodnej.

Konieczność zmian peryodycznych w ukształtowaniu się kolan i mielizn. Gdyby wydajność tej sztucznej rzeki została ciągle stałą, to po pewnym czasie musiałaby nastąpić równowaga pomiędzy wszystkimi czynnikami wprowadzonymi we względną zależność—i to na całej długości rzeki.

Kolana i mielizny, doszedłszy raz do właściwych im kształtów i wielkości, zatrzymałyby je, bez względu na rzeczywisty stopień oporu i wytrzymałości gruntu. Lecz wydajność rzek zmienia się i to w granicach bardzo szerokich. W przypuszczeniu naszem poprzednio założonem było, że rzeka prowadzi ilość wód w maximum swej wydajności; gdy więc wydajność się zmniejsza, poziom wód opada. W miejscach głębszych przekrój koryta będzie wystarczającym dla przepuszczenia ilości wody, pomimo zmniejszenia się szybkości prądu, będącego następstwem opadnięcia wód,— stan więc tych części nie ulegnie zmianie. Lecz w tych miejscach, w których dno zostało podniesionem, utworzone mielizny zamykają koryto na całej prawie szerokości rzeki; woda jednak musi przepłynąć i przelewając się więc wierzchem stosownie do nowych warunków w jakich się znajduje, wyrobi sobie nowe koryto, którego głębokość i szerokość będą znów w związku z zasadami hydrauliki, naturą gruntu i wydajnością rzeki. Gdy poziom wód się podniesie, wtedy szybkość prądu, zwiększona jednocześnie z nachyleniem jego powierzchni, naprowadzi nową ilość uniesionego materyału, i koryto niskich wód wyrobione w mieliznach zostanie zaniesione, przywracając w ten sposób pierwotną wysokość mieliznom. Ta praca wznoszenia się i opadania mielizn, powtarza się za każdem podniesieniem się poziomu wód. Podłużny profil rzeki, zebrany podczas niskiego stanu wód, wykazuje pewną ciągłość części głębszych, rozdzielonych mieliznami. Na głębinach spadek jest mniejszy, na mieliznach przeciwnie większy od przeciętnego z całej długości rzeki.

Przykład przez nas rozbierany przedstawia dla rzeki warunki zupełnie teoretyczne, jako to: koryto pierwotnie regularnie wyciągnięte, w równinie i w gruncie jednorodnym. Gdy zaś weźmiemy pod uwagę wszystkie tak różne topograficzne warunki i tę rozmaitość zjawisk geologicznych, jakie doliny rzek ujawniają, to wtedy przestanie nas razić ta dziwna obfitość najrozmaitszych kombinacyj w przekrojach koryt, spadkach, krzywiznach, jakie w nieskrępowanych niczem rzekach spotykać się dają.

Ścisły związek, zachodzący pomiędzy rozmaitemi zjawiskami, jakie przedstawiają rzeki. Widzimy więc, jak ścisły zachodzi związek pomiędzy wszystkiemi zjawiskami, które pierwotnie zdają się być nawet zupełnie niezależne od siebie. Dlatego też nie można w jakimkolwiekbądź punkcie zmienić w czemkolwiek krzywizny, spadków lub głębokości rzeki, bez jednoczesnego wywołania w górze i dole tejże, zmian istniejącej przedtem równowagi. Równowaga ta, trzeba pamiętać, nie jest statyczną lecz dynamiczną—i dlatego to w obecnym stanie wiedzy jest bardzo trudno ściśle określić à priori warunki jej istnienia.

Stopień spójności gruntu, w którym płynie rzeka, określa szybkość jej biegu. Wykazaliśmy, że brak spójności gruntu jest naturalnym regulatorem szybkości prądu. Brak też ten sprowadza jako konieczne następstwo, tworzenie się kolan i mielizn — i ustala w końcu równowagę pomiędzy oporem koryta i spadkiem rzeki. Stan zatem i ogólny charakter rzeki zależą od wspólnego działania trzech czynników: zmiennej ilości wody, spadku również zmiennego i w końcu natury gruntu, także niejednakiej spójności w rozmaitych punktach długości koryta. Ażeby dana rzeka była żeglowną, koniecznem jest by na całej swej długości posiadała koryto wystarczająco głębokie. Rzeka może obfitować w wodę, a jednak gdy spadek jej jest znaczny i gdy grunt nie przedstawia warunków właściwej wytrzymałości, to i głębokość wody nie okaże się wystarczającą. Natomiast można spotykać rzeki z wydajnością bardzo małą i znacznym spadkiem, zapewniające warunki dogodnej żeglugi, z uwagi tylko na znaczną spójność gruntu.

Przedsiębiorąc zatem prace regulacyi rzeki, w celu poprawienia warunków jej żeglowności, nie należy poprzestawać na świadomości, że rzeka posiada znaczną ilość wody—i przesądzać, że przez właściwe zwężenie koryta dojść będzie można do żądanego pogłębienia. Przedewszystkiem zapewnić się trzeba i to koniecznie, czy ogólna wysokość spadku wody i rodzaj gruntu nie sprzeciwiają się regulacyi, gdyż w braku przychylnej odpowiedzi na te dwie kwestye, wszelkie praktykowane środki nie doprowadzą do celu.

(*d. n.*)

WYNAGRODZENIA BUDOWNICZYCH.

Pod względem wynagrodzenia prac architektonicznych panuje u nas prawdziwy chaos. Nieposiadamy żadnej normy, chociażby zwyczajem wyrobionej, któraby posłużyć mogła za wskazówkę do umów, tak dla techników jak i dla właścicieli, lub za zasadę do rozstrzygania sporów. Wynagrodzenia architektów i techników, względnie do ich indywidualności, za roboty nawet jednego rodzaju, wahają się od $\frac{1}{2}\%$ do 5% i wyżej, od kosztów budowy. Niedogodności tego stanu rzeczy ujawniają się na każdym kroku. Usiłowania zaradzenia złemu, tak w sferach rządowych jak i prywatnych, niejednokrotnie były przedsiębrane; bezskuteczność ich wszakże miała głównie przyczyny od usiłujących niezależne. Sądzimy, że treściwy rozbiór tego przedmiotu i przedstawienie stanu rzeczy, w przeszłości i teraźniejszości, u nas i w Cesarstwie, tudzież wiadomość jak sprawa ta stoi zagranicą, nie będzie bez interesu dla ogółu czytelników Przeglądu.

Najdawniejszym, znanym nam dokumentem, w przedmiocie wynagrodzenia u nas architektów, jest rozporządzenie z r. 1822 i dopełniające je z r. 1850. W rozporządzeniach tych, które w przypisku podajemy [1], za zasadę wynagrodzenia wzięto obszerność projektowanej budowy w planie, z uwzględnieniem liczby piętr.

W epoce, między 1850 do 1870 r. prace budowniczych na polu działalności prywatnej, o ile zapamiętamy, zawsze

[1]) Do wszystkich Komisyj Wojewódzkich i Urzędu Municypalnego miasta stołecznego Warszawy.

Komisya Rządowa Spraw Wewnętrznych i Policyi.

W celu zachowania słuszności w wynagrodzeniu budowniczych rządowych, przez osoby prywatne, za rysowanie planów miejskich budowli, następujące do tego wydaje przepisy:

I) Każdy budowniczy w służbie rządowej, ma prawo pobierać wynagrodzenie od osób prywatnych za zrobienie projektu budowli, bądź mieszkalnych, bądź innych, w mieście stołecznem Warszawie:

A) Za sam rysunek budowli:
1) od każdego łokcia kw. budynku o samym dole po gr. 3,
2) od każdego łokcia kw. budynku o 1-em piętrze po gr. 4,
3) od każdego łokcia kw. budynku o 2-ch piętrach po gr. 5.

B) Za rysunek wraz z kosztorysem:
1) od każdego łokcia kw. budynku o samym dole po gr. 4,
2) od każdego łokcia kw. budynku o 1-em piętrze po gr. 5,
3) od każdego łokcia kw. budynku o 2-ch piętrach po gr. 6.

II) Taż sama robota co do miast prowincyonalnych płacić się będzie jednym groszem mniej na każdym łokciu kw., tak za same rysunki, jako też z kosztorysami, podług powyższego wyszczególnienia.

III) Obrachowanie budynku na łokcie kwadratowe odbywa się z planty rysunku, mnożąc długość przez szerokość, a tak znalezioną powierzchnią oblicza się podług cen powyżej ustanowionych; rozumie się jednak, iż jeżeli budynek jest o kilku piętrach, nie liczy się do płacy każda planta z osobna, ale sam dół tylko.

IV) Projekt budowli jakiegobądź rodzaju, składać się ma w rysunku z planty każdego piętra, elewacyi frontu, przecięcia poprzecznego, rozkładu belek i planu sytuacyjnego, wyjaśniającego położenie planu z przyległemi zabudowaniami.

V) Jeżeli podany będzie projekt samej tylko restauracyi budynku, jako to: rozszerzenia lub nadmurowania, wtedy ustanowioną 1-ym i 2-im punktem płacę, lecz o $\frac{1}{3}$ mniej, budowniczy pobierać ma prawo.

VI) Ustanowione niniejszem wynagrodzenie, ściąga się tylko do budowli prostej miejskiej struktury,—nie służy zaś za rysunki domów według porządku, z właściwemi dekoracyami; również wszelkie inne sztuczne zakłady, młyny, szluzy i t. p., które jako określić się nie dające, zależą od dobrowolnej umowy, w miarę większej lub mniejszej dekoracyi szczegółów, lub kunsztownego układu. Przepisy te, przez Dzienniki Wojewódzkie, do publicznej wiadomości podane być mają.

w Warszawie, dnia 27 lutego 1822 r.

Dyrektor Wydziału (podpisano) *Staszic.*

były cenione i wynagradzane bardzo rozmaicie, co do zasady i co do wysokości.

Większość techników oznaczała wynagrodzenie w procencie od sumy kosztorysowej, za całość roboty,—lecz zdarzały się i umowy, oddzielnie za plan i kosztorys w sumie ogólnej i oddzielnie za dozór techniczny, stosownie do umówionej liczby wizyt na gruncie, szczególniej, jeśli budowa prowadzoną była nie w miejscu zamieszkania budowniczego.

Z pewnych danych można określić, że wynagrodzenie budowniczego za całość operacyi, było nader niskie i wahało się między 2 i 4% od sumy kosztów budowy.

Zwyczaj zawierania kontraktów był bardzo wyjątkowy. Spory o wynagrodzenie sądziły sądy na zasadzie oceny biegłych. Prawnej normy, co do wysokości wynagrodzenia dla budowniczych prywatnych, nie było żadnej.

W owej epoce, Królestwo miało oddzielną organizacyą budowlaną: prawo wykonywania robót posiadali wyłącznie budowniczowie w kraju wykwalifikowani, lub zagraniczni przyznani przez najwyższą techniczną instytucyą: Radę Budowniczą Królestwa. Rada ta, uznając potrzebę ustanowienia zasad co do wynagrodzenia budowniczych, w opracowanym przez siebie projekcie ustawy policyi budowlanej (1860 do 1865), zamieściła szczegółowe następujące w tym względzie przepisy:

Rozdział IV.

§ 188. Prawo wolnej praktyki, we wszelkich czynnościach budownictwa dotyczących, należy:

1) w całem Królestwie Polskiem, budowniczym rządowym, zajmującym posady, do których wymagana jest kwalifikacya budowniczego klasy 3-ej, oraz wolno-praktykującym, którzy otrzymali od Rady Administracyjnej patenta na budowniczych tejże klasy,—

2) w całem także Królestwie, z wyjątkiem Warszawy i miast gubernialnych, budowniczym rządowym, nie mającym kwalifikacyi na budowniczego klasy 3-ej, oraz wolnopraktykującym, którzy otrzymali od Rady Administracyjnej patenta na budowniczych klasy 2-ej.

§ 189. Budowniczowie, w poprzednim paragrafie wymienieni, za czynności swoje przy budowlach prywatnych zwyczajnej konstrukcyi, mają prawo do wynagrodzenia w następującym stosunku:

a) Za sam rysunek budowli, obejmujący plan sytuacyjny miejscowości, planty fundamentów i piętr, z oznaczeniem na takowych rur dymowych, pokładu belek i wywekslowania onych około luftów, oraz elewacyą i przecięcia, wewnętrzną konkstrukcyą budowli wyobrażające, od każdej stopy kw. planty, czyli przecięcia poziomego budynku:

jeżeli budynek jest parterowy, po $^1/_2$ kop.
„ „ „ o 1-m piętrze po $^3/_4$ kop.
„ „ „ o 2-ch piętrach po 1 kop. i t. d.
za każde piętro o $^1/_4$ kopiejki więcej.

Uwaga. Entresole, mezzaniny i wogólności wszystkie części zamieszkałe, których rozkład na planie jest oznaczony, liczą się za piętra.

b) Za kosztorys szczegółowy, który oprócz wyrachowania kosztów obejmować powinien i techniczne obliczenie robót, od każdej stopy kw. planty:

jeżeli budynek jest parterowy, po $^1/_2$ kop.
„ „ „ o 1-m piętrze po $^2/_3$ kop.
„ „ „ o 2-ch piętrach po $^5/_6$ kop. i t. d.
za każde piętro po $^1/_6$ kop. więcej.

c) Za zdjęcie planów budowli z natury i narysowanie tychże planów na czysto, z należącemi do tego przecięciami i elewacyami każdego oddzielnie budynku, oraz z planem sytuacyjnym od każdej stopy kw. budynku:

parterowego po $^1/_3$ kop.
o 1-m piętrze po $^1/_2$ kop.
o 2-ch piętrach po $^2/_3$ kop. i tak następnie.

d) Za sporządzenie kopii planu architektonicznego po kop. $^1/_8$ od stopy kwadratowej budynku, licząc każde piętro oddzielnie.

e) Za sporządzenie samego kosztorysu lub taksy szczegółowej wartości budynku parterowego po $^1/_3$ kop. od stopy kw. budynku, a od tegoż każdego piętra o $^1/_6$ kop. więcej.

f) Za sporządzenie protokółu odbiorczego wystawionej budowli po kop. $^3/_{16}$ od stopy kw. budynku, licząc każde piętro oddzielnie.

g) Za sporządzenie taksy szczegółowej do ubezpieczenia od ognia budowli mieszkalnych po $^1/_4$ kop., a niemieszkalnych po $^1/_8$ kop. od stopy kw. powierzchni budynku, biorąc każde piętro oddzielnie.

§ 190. Ponieważ podług cen powyżej ustanowionych budowniczowie wynagradzani być mają za sporządzenie planów, kosztorysów, protokółów odbiorczych i taks, tylko zwyczajnych budowli miejskich, tak mieszkalnych jako i gospodarskich, przeto za czynności tego rodzaju przy budowlach z trudniejszemi konstrukcyami i z dekoracyami, za które wynagrodzenie przepisami ustanowione być nie może, jak również za sporządzenie na żądanie właściciela, planu sytuacyjnego posesyi, bez projektów architektonicznych o jakich w § 189 mowa, właściciel oddzielnie o takowe z budowniczym umówić się powinien.

§ 191. W każdym razie, jeżeli budowniczy na żądanie właściciela obowiązany będzie zjechać na grunt, ma prawo oprócz wynagrodzeń, o których w poprzednich artykułach jest mowa, żądać dyet za czas stracony w podróży, wraz z kosztami zjazdu, a to podług zasad obowiązującymi w tej mierze przepisami ustanowionych. Budowniczy wolnopraktykujący klasy 2-ej, będzie miał prawo likwidować dyety i koszta podróży jak budowniczy powiatowy, budowniczy zaś klasy 3-ej, jak budowniczy gubernialny.

§ 192. Dozór budowniczego nad budową może być dwojaki: *

1) Jeżeli budowniczy w umowie z właścicielem przyjmuje na siebie dozór i kierunek nad prowadzeniem budowy, tak pod względem technicznym i estetycznym, jako też administracyjnym, to jest że ma obowiązek:

a) dopilnować, aby budowa wykonaną została zgodnie z zatwierdzonym planem i w ścisłem zastosowaniu się do przepisów, a mianowicie: wskazywać szczegółowe konstrukcye w całej budowli, udzielać wszelkie potrzebne do tego rysunki oraz informacye co do sposobu wykonania robót,—

b) trudnić się kupnem materyałów, ugodą rzemieślników, dozorowaniem tychże przy fabryce i sprawdzaniem ich należytości.

Za taki dozór i dyrekcyą przy budowlach nowych, budowniczy ma prawo do wynagrodzenia w stosunku 5% sumy kosztorysowej dochodzącej 30000 rs., a za każdą nad tę sumę przewyżkę doliczać po 3%.

2) Jeżeli budowniczy podejmuje się dozoru nad prowadzeniem budowy, tylko pod względem technicznym i estetycznym w zakresie wyżej (ad *a*) opisanym, to za taki dozór

---

Do Rządu Gubernialnego N.

Komisya Rządowa Spraw Wewnętrznych i Duchownych.

W celu zachowania słuszności w wynagrodzeniu budowniczych rządowych, przez osoby prywatne, za sporządzanie protokółów rewizyjno-odbiorczych z wystawionych zabudowań, Komisya Rządowa następujące wydaje przepisy:

Każdy budowniczy, w służbie rządowej zostający, ma prawo pobierać wynagrodzenie od osób prywatnych, za sporządzenie protokółu rewizyjno-odbiorczego wystawionych zabudowań, bądź mieszkalnych, bądź innych, w razie jeżeli protokół sporządza porównawczo do kosztorysu w szczegółach, dla wykazania różnic zachodzących między projektem a wykonaniem także w szczegółach, a to po $^3/_{16}$ kop. za stopę kwadratową każdego piętra oddzielnie, licząc już w to fundamenta, piwnice oraz dachy. Jeżeli zaś protokół sporządza dla wykazania szacunku ogólnego, o ile ten jest mniejszy lub większy od zaprojektowania, w takim razie ma prawo pobierać wynagrodzenie za stopę kwadratową jak wyżej, po $^1/_8$ kop.

Koszta zjazdu i papieru stemplowego, osoba prywatna, żądająca sporządzenia protokółu rewizyjno-odbiorczego, ponieść jest obowiązaną.

Powyższe przepisy, jako uzupełniające poprzednio już wydane pod dniem 27 lutego 1822 r. N. 383/916 przez b. Komisyą Rządową Spraw Wewnętrznych i Policyi, co do wynagrodzenia budowniczych za sporządzenie planów i kosztorysów, Rząd Gubernialny poda do wiadomości powszechnej przez Dziennik Gubernialny.

w Warszawie, d. 8 (20) września 1850 roku.

Z upow. D. G. Dyrektor Wydziału R. R. S.

(podpisano) *Brujewicz.*

żądać może wynagrodzenia w stosunku 3% sumy anszlagowej rs. 15000 nieprzenoszącej, a gdy budowla będzie kosztowniejszą, tylko po 2%.

§ 193. W restauracyach i reparacyach budowli, nadto jeżeli budowla jest niezwykłej konstrukcyi i wykonanie onej szczególnej wymaga staranności, lub jeżeli budowla kilkoletniego wymaga czasu, budowniczy za taki dozór, stosownie do rodzaju budowli, oddzielnie z właścicielem umówić się powinien.

§ 194. Od wydatków, które przechodzą kosztorys jeżeli to nastąpiło z opuszczenia lub z własnej pomyłki budowniczego, tenże nie ma prawa żądać wynagrodzenia od sum nadkosztorysowych—i na wynagrodzeniu od pierwotnego kosztorysu obliczonem, poprzestać jest obowiązany.

§ 195. Budowniczy, który mając dozór i kierunek nad budową, jest zarazem jej entreprenerem, nie ma prawa żądać oddzielnego wynagrodzenia za prowadzenie robót.

§ 196. Dochodzenie w przedmiocie wynagrodzenia budowniczych za wszelką ich czynność, niniejszemi przepisami wskazane, należy do drogi sądowej.

Projekt ten, ze zniesieniem w r. 1867 rady budowniczej i oddzielności zarządu budowlanego w Królestwie, nie został wprowadzony w wykonanie—i w Królestwie zastosowaną została ustawa budowlana Cesarstwa, która nie zawiera żadnego przepisu w przedmiocie wynagrodzeń za roboty budowlane prywatne.

Dowolność co do zasady i wysokości wynagrodzenia i brak prawnych przepisów, pozostały po dawnemu,—a silna konkurencya nowego gatunku techników (tak zwanych, „mających prawo prowadzenia robót", z zabronieniem tytułowania się architektem lub inżynierem), którzy zyskują obszerną nieraz praktykę w sferze u nas najliczniejszej, niewybrednych klientów-spekulantów, uważających budowniczego za *złe konieczne*, obniżyła bardziej jeszcze stopę wynagrodzenia, faktycznie nieraz wynoszącą nie więcej jak ½% od sumy kosztów budowy, za całą działalność przy danej budowie, a raczej za firmę jedynie.

W roku 1875, kółko architektów warszawskich, czując konieczną potrzebę zaprowadzenia pewnej solidarności pod względem wynagrodzenia, ułożyło na wzór poniżej podanej, przyjętej ogólnie w Niemczech, taksę prywatną za roboty architektoniczne w Warszawie i wydrukowało ją w niewielkiej liczbie egzemplarzy, w polskim i rossyjskim języku [1]).

Pożytek z tej taksy, jakkolwiek nie mającej oficyalnego charakteru, a stąd przy rozsądzaniu sporów drogą sądową niewielki, — dosyć znacznym się okazał w stosunkach prywatnych.

Wobec stanu rzeczy na wstępie opisanego,—w obec trudności dochodzenia drogą sądową należności, zwłaszcza w braku kontraktu notaryalnego, którego zawarcia, większa część architektów, ze zbytniej delikatności i obawy okazania nieufności względem klienta najczęściej unika,— najracyonalniejszym środkiem zaradzenia złemu, byłoby ustanowienie taksy na roboty techniczne, któraby miała takie znaczenie jak urzędowa taksa adwokatów przysięgłych i prywatnych; to jest, aby nie była bezwarunkowo obowiązującą i nie przeszkadzała stronom do układu o wynagrodzenie dowolne, lecz aby stanowiła zasadę prawną w braku kontraktu i służyła na przypadek sporów, do oznaczenia granicy żądań z jednej i zobowiązań z drugiej strony.

W krajach zachodniej Europy, taksy podobne istnieją,— a w Cesarstwie, gdzie stan rzeczy jest podobny jak u nas, o tyle tylko lepszy, o ile zwyczajowe wynagrodzenie architektów jest bezporównania większe, projekt takowej taksy przygotowywa się w petersburskiem towarzystwie architektów, z zamiarem uzyskania dlań sankcyi rządowej.

Jako materyał do ułożenia ewentualnego podobnej taksy dla nas, a do czasu posiadania takiej taksy, jako informacyjne wiadomości, mogące w danym razie posłużyć do poparcia w sądach sprawy o wynagrodzenie, przytaczamy tu przepisy Cesarstwa o wynagrodzeniu budowniczych rządowych, tudzież odnośne przepisy i normy francuskie, angielskie i niemieckie.

[1]) Taksę tę podam na innem miejscu (P. R.)

W Cesarstwie, dla robót prywatnych, jak wyżej powiedzieliśmy, niema taksy obowiązującej,— nie tak się jednak rzecz ma co do robót rządowych.

Technicy rządowi, powiększej części za otrzymywaną pensyą, obowiązani są wykonywać bez oddzielnego wynagrodzenia wszystkie przedwstępne roboty przy danej budowie, jak projekty, kosztorysy i t. p.

Za nadzór jednak przy wykonaniu robót na gruncie, otrzymują oddzielne wynagrodzenie w % od sumy kosztów budowy.

Wysokość tego wynagrodzenia nie jest we wszystkich władzach jednakową,— i tak:

W *Ministeryum Dworu*, są co do tego zasady najracyonalniejsze, bo uwzględniające wysokość sumy kosztów i rodzaj robót. Budowle dzielą się na 4 klasy. Dla klasy 1-ej, którą stanowią zbytkowe budowle, wynagrodzenie wynosi do wysokości 25 000 rs. kosztu budowy 10% i stopniowo niżej, aż do 1 500 000 i wyżej, przyczem wynagrodzenie liczy się tylko 3%. Od budowli klasy 2-ej, którą stanowią budowy średniego odrobienia artystycznego, wynagrodzenie jest niższe o ½ procentu, a od budowli klasy 3-ej, do której liczą się proste budowle,— niższe o 1 procent od wynagrodzenia oznaczonego dla klasy 1-ej. Od robót zaliczonych do klasy 4-ej, do której należą wyłącznie same roboty artystyczne (bez robót konstrukcyjnych), wynagrodzenie liczy się o 1 procent wyżej, jak od budowli klasy 1-ej. Wynagrodzenie to otrzymuje główny architekt i zeń zaspakaja wydatki na podwładną mu służbę techniczną i kancelaryjną przy danej budowie.

W 4-m oddziale własnej J. C. M. Kancelaryi i władzach instytucyj Cesarzowej Maryi,— za nadzór robót architekci otrzymują 4% od kosztu nowej budowy, bez względu na jej rodzaj. Z tych 4% obowiązani są utrzymać pomocników, konduktorów i rysowników.

Za zwykłe roboty konserwacyjne nie otrzymują żadnego dodatkowego (oprócz pensyi) wynagrodzenia; jeżeli jednak te roboty stanowią gruntowne rekonstrukcye,—otrzymują 2%. Za sporządzenie planów z kosztorysami na nowe budowle, jeśli ich wykonanie zostało zaniechane nie z winy autora, otrzymują 1 do 1½%, od sumy kosztorysowej.

We władzach Najświętszego Synodu. Architekci rządowi otrzymują za nadzór robót bez wyjątku tak nowych budowli, jak restauracyj i konserwacyj, po 1% od sumy kosztów.

W Ministeryum Wojny. Inżynierowie i technicy, oprócz pensyi, „stołowych", „kwartirnych" i kosztów podróży, nie otrzymują żadnego dodatkowego procentowego wynagrodzenia za prowadzenie robót, z wyjątkiem okręgu Turkestańskiego, gdzie pobierają 4%.

W Ministeryum Marynarki. W corocznym budżecie zarządu budowlanego, zamieszcza się 2% od sumy kosztów zamierzonych robót—i z tej ogólnej sumy wydaje się oddzielne wynagrodzenie roczne: głównym konstruktorom po 1000 do 4200 rs., pomocnikom od 800 do 1500 rs., konduktorom po 300 do 600 rs.

Wysokość wynagrodzenia stosuje się do ważności i rodzaju robót.

W Ministeryum Spraw Wewnętrznych. Na zasadzie ustawy budowlanej, przy wszystkich robotach dolicza się 4% od sumy kosztorysowej na korzyść techników wydziałów budowlanych rządów gubernialnych. Całkowitą, roczną z tego źródła sumę, obliczoną w stosunku 4% od sumy kosztów rzeczywiście na roboty wydatkowanych, w końcu roku gubernator rozdziela pomiędzy techników wydziału, według swego uznania, bez obowiązku uwzględnienia, który z techników wykonał robót za większą lub mniejszą sumę.

W projekcie nowej ustawy budowlanej, przepis ten zamierzają, o ile nam wiadomo, zmienić w ten sposób, że wynagrodzenie liczyć się będzie od 8 do 4%, stosownie do mniejszej lub większej wysokości sumy kosztu—i procent ten wydawany będzie każdemu wykonawcy robót od danej budowy całkowicie, z potrąceniem tylko ⅕ części dla naczelnika wydziału, za rewizyą kosztorysów, protokółów odbiorczych i robót na gruncie. Zasada ta, słuszniejsza od obecnie obowiązującej, grzeszy tylko tem, że nie uwzględnia rodzaju robót, mianowicie, że od sumy jakiejkolwiek, czy ona będzie obróconą na rozsypanie szabru, na roboty ziemne, na

bruki i t. p., lub też na roboty artystyczne. jak kościoły i t. p.,— procent, a zatem i wynagrodzenie, liczą się jednakowo.

W Ministeryum Dóbr Państwa obowiązuje przepis Ministeryum Spraw Wewnętrznych.

W Ministeryach Oświecenia, Finansów i Sprawiedliwości, tudzież Kontroli Państwa, niema wcale przepisów o oddzielnem wynagrodzeniu techników za prowadzenie robót.

(*d. n.*)

UKŁAD ELELTRO-MAGNETYCZNY
JEDNOSTEK ELEKTRYCZNYCH.

Wielkości elektryczne, podobnie jak wielkości mechaniczne, dają się mierzyć za pomocą jednostek zasadniczych: *masy*, *długości* i *czasu*.

Natężenie strumienia elektr. (I), siła elektro-wzbudzająca (E), opór elektryczny przewodnika (R), ilość elektryczności dynamicznej (Q) i objętość elektryczności statycznej (K), są to wielkości elektryczne, które wyznaczają się za pomocą wzorów *Ohm'a*. Przy stosowaniu tych wzorów należy mieć na względzie, ażeby jednostki służące do mierzenia odpowiednich wielkości, były jednorodne. Każda z powyżej wyszczególnionych wielkości elektrycznych, mierzoną była dotąd za pomocą najróżnorodniejszych jednostek. Prawie każdy samodzielny badacz miał swój własny układ jednostek, a stąd też porównywanie wielkości elektrycznych, było nader utrudnionem.

Budowa telegrafu podmorskiego, zmuszając Anglików do głębokich badań, dotyczących oznaczania wielkości elektrycznych, oddziałała stanowczo na ustalenie jednostek elektrycznych. Komitet, wybrany z łona stowarzyszenia „British Association" (B. A.), którego jednem z najważniejszych zajęć było, a jest i dotąd jeszcze, ustalenie pomienionych jednostek, tak pod względem teoretycznych określeń, jako też ich zastosowań, przyjął za zasadę miar elektrycznych układ absolutny jednostek elektrycznych i to biorąc za punkt wyjścia jednostkę oporu elektrycznego zwaną *Ohm*, która wyraża centymetr-sekunde w układzie centymetr-gram-sekunda. Wszelkie inne jednostki dają się z łatwością wyznaczyć, skoro tylko ta pierwsza jest należycie określoną i wymierzoną.

Wyszczególniając powyżej wielkości elektro-dynamiczne, zwróciliśmy zarazem uwagę i na wielkość elektro-statyczną K, a to ze względu na jej doniosłość w zastosowaniach.

Przechodząc do właściwego przedmiotu tej pracy, zaznaczamy na wstępie istnienie 3-ch układów absolutnych jednostek elektrycznych.

Pierwszy z nich opiera się na zasadniczem prawie elektro-statycznem *Coulomb'a*, które streszcza w sobie skutek z wzajemnego działania na siebie dwóch ilości elektryczności.

Drugi układ, elektro-dynamiczny, oparty jest na prawie, streszczającem się w znanym wzorze *Amper'a*. Prawo powyższe mówi o siłach, powstających przy wzajemnem działaniu na siebie strumieni.

Trzeci układ, zwany elektro-magnetycznym, oparty jest na prawie elektro-magnetycznem, wyrażającem oddziaływanie strumienia elektrycznego i magnesu.

Dwa ostatnie układy tworzą właściwie tylko jeden system elektro-magnetyczny, gdyż wiadomem jest, iż strumień elektryczny daje się zastąpić równoważnym mu magnesem. Układ elektro-statyczny służy do mierzenia zjawisk elektryczności w spoczynku,—system zaś elektro-magnetyczny, który poniżej szczegółowo rozbieramy, mający na celu mierzenie zjawisk elektryczności będącej w ruchu, wyprowadza się w ogólności z doświadczeń czynionych nad magnesami. I tak np. galwanometr. zwany busolą stycznych, daje nam wartość natężenia strumienia elektr., w jednostkach absolutnych elektro-magnetycznych, wyrażoną w funkcyi zboczenia igły magnesowej, długości drutu, promienia koła i składowej poziomej magnetyzmu ziemskiego. Z powyższego widzimy, iż jednostki elektryczne zależą od wielkości magnetycznych,—że zaś jednostką zasadniczą w systemie absolutnym miar magnetycznych jest masa jednostki wagi, więc taż sama masa jednostki wagi staje się niezbędną w układzie absolutnym miar wielkości elektrycznych. Wielkości magnetyczne: siła bieguna magnetycznego (m), moment magnetyczny (ml) i natężenie pola magnetycznego (H), są zarazem wielkościami pomocniczemi przy oznaczaniu jednostek elektrycznych.

Stowarzyszenie brytańskie posługiwało się pierwotnie układem zwanym *metr-gram-sekunda*, w którym jednostką absolutną oporu było wyrażenie $\left(\frac{\text{metr}}{\text{sekunda}}\right)$. Obecnie układ powyższy zastąpiono innym, nazwanym układem *centymetr-gram-sekunda*,—że zaś ostatni został przyjęty przez kongres międzynarodowy elektryków. odbyty w roku zeszłym w Paryżu, przeto należy sądzić, iż uznanym zostanie powszechnie. Układ ten oznacza się w skróceniu literami *C, G, S*, zaś jednostka oporu wyrażeniem $\left(\frac{\text{centymetr}}{\text{sekunda}}\right)$. System miar elektrycznych stowarzyszenia brytańskiego wyprowadza się ze wzorów układu jednostek absolutnych, posiłkując się jednocześnie jednostkami mechanicznemi i elektro magnetycznemi. Zasada układu jednostek elektrycznych przyjęta przez kongres. opiera się z jednej strony na systemie metrycznym francuskim, a z drugiej na bardzo ważnych i zasadniczych określeniach komitetu stowarzyszenia brytańskiego. Określenia te, niekiedy nieco rozciągłe, były pobieżnie tylko streszczone przez p. *Preece'a*, elektryka ministeryum poczt i telegrafów angielskich, na wspomnianym powyżej kongresie. Należy tu zaznaczyć, iż w układzie *C. G. S.* gęstości i ciężary gatunkowe różnorodnych ciał wyrażają się temi samemi liczbami, gdy tymczasem w układzie *M. G. S.* pierwsze są milionową częścią drugich, system więc *C. G. S.* jest prostszym.

Dla rozjaśnienia kwestyi niezbędnem jest wniknąć w niektóre szczegóły dotyczące przedmiotu niniejszej pracy.

Wyrobiliśmy sobie pojęcie o masie, biorąc za punkt wyjścia siłę,— to jest powiadamy: że jeżeli jednakowe siły nadają pewnym masom też same prędkości, to masy te są sobie równe. Wzór $f = mg$, wyrażający związek pomiędzy siłą, masą i przyśpieszeniem, służy do określenia masy, jeżeli wychodzimy z pojęcia siły,—lub też do określenia siły, gdy wychodzimy z pojęcia masy.

Opierając się na tych zasadniczych pojęciach, dochodzimy do dwóch różnych układów jednostek zasadniczych. Pierwszy z nich obejmuje: jako jednostkę siły *1 gram*, t. j. działanie wywarte przez siłę powszechnego ciążenia na masę 1-go centymetra sześc. wody dystylowanej, mającej 4° C.,—jako jednostkę długości *1 centymetr* i jako jednostkę czasu *1-ą sekundę*. Z tych trzech jednostek zasadniczych wyprowadzamy jednostkę masy, która to masa pod działaniem siły 1-go grama nabiera przyśpieszenie 1-go centymetra w ciągu jednej sekundy. Masa ta przedstawia 980,88 centymetrów sześciennych wody.

W powyższym układzie, wartości liczebne siły i masy zależą od położenia geograficznego. W zwykłych obliczeniach zboczenia zależnego od położenia geograficznego nie bierze się pod uwagę, jako będącego bardzo małym ułamkiem wartości g,—lecz przy rachunkach ścisłych lub też przy porównywaniu doświadczeń dokonanych na różnych punktach powierzchni ziemi, należy już mieć na względzie wprowadzenie odpowiedniej poprawki.

Przyjmując układ stowarzyszenia brytańskiego unika się tego rodzaju poprawek. Jednostkami zasadniczemi pomienionego układu są: jako długość 1 centymetr, jako czas jedna sekunda, jako masa 1 gram. Ta jednostka masy, która jest masą jednego centymetra sześc. wody, wziętej w warunkach oznaczonych, jest stałą i niezależną od położenia geograficznego. W układzie Brytańskim wychodzimy z pojęcia masy, ażeby dojść do pojęcia siły, kiedy w pierwszym systemie z przeciwnego wychodziło się założenia.

Na podstawie poprzednich jednostek zasadniczych dojść możemy do określenia jednostki siły, która jest siłą

potrzebną dla nadania jednostce masy jednostki przyśpieszenia, w ciągu jednej sekundy. Jednostkę tę, niezależną od pochodzenia siły, nazwano *dyną*. Siłę ciężkości, która w poprzednim układzie służyła za podstawę, uważa się w systemie *C. G. S.* za siłę szczególną, ale nie konieczną.

Z każdego z 2-ch układów można wyprowadzić cały szereg jednostek pracy, prędkości i t. d.

Przejście z jednego układu do drugiego jest łatwe i opiera się na tej zasadzie, że siły są proporcyonalne do przyśpieszeń, czyli

$$\frac{\text{dyn}}{\text{sił. 1-go gr.}} = \frac{1}{g}, \text{ a przeto}$$

$$\text{dyn} = \frac{1 \text{ gr.}}{g}, \text{ czyli}$$

jednostka siły jest g razy mniejszą od siły grama (1 dyn= =0,001 grama-siły). Waga daje nam liczbę gramów, oznaczającą albo gram-siłę albo gram-masę— i to zależnie od układu, którym się posługujemy.

Wzór *Newton'a* $F = \varphi \frac{mm'}{d^2}$ wyraża w układzie *C. G. S.*, że dwie masy zważone na wadze za pomocą gram-masy i umieszczone w odległości d centymetrów, przyciągają się, a siła ich przyciągania F mierzy się za pomocą *dynu*. Ta siła może być obliczoną, skoro znamy czynnik φ, który przedstawia siłę przyciągania dwóch mas grama, poprzednio zważonych, równych co do wagi i znajdujących się w odległości jednego centymentra. Czynnik φ, który przedstawia pewną liczbę *dyn*, jest dany z doświadczenia *Cavendisha*, a zupełnie niezależny od siły ciężkości,—wiadomo bowiem, że waga, której zasadą jest siła skręcenia, może być gdziekolwiek przeniesioną, a wypadek doświadczenia nie zmienia się, z powodu iż w przyrządzie takim siła ciążenia nie jest zasadniczą siłą porównania. Wszystkie wyrażenia zawierające w składzie swoim: moment bezwładności, ilość ruchu, siłę żywą i t. d., dają się z wielką łatwością oznaczyć w układzie *C. G. S.*, do którego jest odniesiony również i system elektro-magnetyczny jednostek elektrycznych. Układ ten zowie się absolutnym z tego powodu, iż każdy system miar oparty na jednostkach zasadniczych nosi także miano. Określenie „absolutny“, użyte poraz pierwszy przez *Gauss'a*, oznacza, iż dany system miar jest niezależny od siły ciążenia i od przyrządów służących do mierzenia. Wiemy, że siła jest to przyczyna, która albo wywołuje ruch, albo też usiłuje go wytworzyć. W zjawiskach powszechnego ciążenia, elektryczności i magnetyzmu, objawia się ona w działaniu przyciągającem lub odpychającem. Wielkość tych sił wyraża się prędkością, jaką ciała będące w stanie wolnym, otrzymują pod ich działaniem. Jeżeli dwa bieguny magnetyczne jednoimienne zbliżają się do siebie pomimo ich siły odpychającej, to wtedy mówimy, iż pewna praca jest wykonaną. Zdolność spełnienia pracy zwie się energią, a zużycie energii tworzy pracę.

W układzie centymetr-gram-sekunda jednostka siły nazywa się *dyną*, a jednostka pracy lub energii—*erg*. Te jednostki są absolutne. System absolutny miar nie jest koniecznie związany z użyciem metra, centymetra, grama i sekundy, a jednostki zasadnicze systemu absolutnego mogą wyrażać różne wielkości—i tak np. jednostkami zasadniczemi w systemie absolutnym angielskim (british absolute system) są: stopa (foot), funt (pound) i sekunda. Wogólności, jednostki długości, masy i czasu mogą być jakiekolwiek, lecz są one zawsze niezmienne w jednym i tym samym układzie. Każdy układ bezwzględny (absolutny) miar, oparty na jednostkach zasadniczych czasu, długości i masy, może być łatwo przekształcony na inny, jeżeli znamy stosunek każdej z jednostek danego układu do odpowiedniej jednostki drugiego układu. Równania, wyrażające pomienione stosunki nazywają się wymiarowemi, gdyż dają one wymiary jednostek, w potęgach jednostek zasadniczych, w skład jednostek pochodnych wchodzących. Szczegóły dotyczące powyższego przedmiotu, są rozwinięte przez *Fourier'a* w jego teoryi ciepła.

Celem uzmysłowienia układu elektro-magnetycznego jednostek elektrycznych, jako pochodnego, zestawiliśmy poniżej równania, które na pierwszy rzut oka wykazują wzajemną zależność jednostek zasadniczych, mechanicznych i elektrycznych.

Jednostki zasadnicze.

Długość$=L$. Czas$=T$. Masa$=M$.

Jednostki mechaniczne pochodne.

Prędkość$= V = \frac{L}{T}$. Siła$= F = \frac{LM}{T^2}$. Praca$= W = \frac{L^2M}{T^2}$

Jednostki elektro-magnetyczne pochodne.

Opór przewodników . . . . $R = LT^{-1}$

Siła elektro-wzbudzająca . . $E = L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-2}$

Ilość elektryczności dynam. . $Q = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}}$

Natężenie strumienia . . . $I = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}$

Jednostki magnetyczne pochodne.

Siła bieguna magnetycznego . $m = L^{\frac{3}{2}} T^{-1} M^{\frac{1}{2}}$

Moment magnetyczny . . . $ml = L^{\frac{5}{2}} T^{-1} M^{\frac{1}{2}}$

Natężenie pola magnetycznego $H = L^{-\frac{1}{2}} T^{-1} M^{\frac{1}{2}}$

Jednostki elektro-statyczne pochodne.

Ilość elektryczności . . . . $q = L^{\frac{3}{2}} T^{-1} M^{\frac{1}{2}} = VQ$

Natężenie strumienia . . . . $i = L^{\frac{3}{2}} T^{-2} M^{\frac{1}{2}} = VI$

Siła elektro-wzbudzająca . . $e = L^{\frac{1}{2}} T^{-1} M^{\frac{1}{2}} = \frac{E}{V}$

Opór przewodnika . . . . . $r = L^{-1} T = \frac{R}{V^2}$.

W czterech ostatnich wzorach, $v = 310{,}740{,}000$ metr. (okrągło) wyraża stosunek jednostek wielkości elektro-magnetycznych do jednostek wielkości elektro-statyczynych. Należy tu nadmienić, iż badania teoretyczne stwierdziły, iż stosunek siły elektro-dynamicznej do siły elektro-statycznej jest równoważny prędkości światła.

Układ elektro-magnetyczny jednostek elektrycznych, najczęściej używanych, przyjęty przez międzynarodowy wiec elektryków, daje się streścić w następującej tabliczce:

	Symbol i jego znaczenie.	Nazwa jednostki	Wartość jednostki w C. G. S.
R	Opór przewodnika	Ohm	10^9
([1]) E	Siła elektro-wzbudzająca lub różnica prężności elektr.	Volt	10^8
Q	Ilość elektryczności dynam.	Coulomb (dawniej Ampère)	10^{-1}
I	Natężenie strumienia . . .	Ampère (dawniej Weber)	10^{-1}
K	Objętość elektr. statycznej.	Faraday	10^{-9}

Jednostki elektryczne wyszczególnione w powyższem zestawieniu są w codziennem użyciu u elektryków. Niektóre z nich są bardzo małe i z tego powodu ze względu na zastosowania muszą być wyrażone przez znaczną liczbę jednostek absolutnych *C. G. S.*, inne znowu jako bardzo znaczne, określone są mniejszym lub większym ułamkiem jednostki absolutnej *C. G. S.* Zastrzegając sobie w następstwie szczegółowe rozwinięcie przedmiotu, zwracamy na teraz uwagę na tę okoliczność, że według powyżej podanego zestawienia, każda jednostka elektryczna wyrażona jest przez pewną potęgę z 10-ciu. Ilość otrzymana z takiego wyrażenia wykładniczego, daje pewną liczbę jednostek absolutnych *C. G. S.*, która jest wielkością jednostki elektrycznej stosowanej w praktyce.

[1]) Siła elektro-wzbudzająca i różnica prężności lub natężenia elektrycznego (potentiel), są to wielkości równoważne liczebnie, a różniące się tylko określeniem. (Przyp. Aut.)

Jednostka absolutna oporu elektrycznego jest tak małą, iż celem odniesienia takowej do zakresu czułości teraźniejszych narzędzi fizycznych, zmuszeni jesteśmy mnożyć ją przez 1000 milionów, wyrażając tak otrzymaną wartość wzorem wykładniczym 10^9. Jednostka praktyczna oporu elektrycznego, zwana *Ohm*, jest więc równa tysiącowi milionów jednostek absolutnych oporu w układzie *C. G. S.*, a jednostka rzeczywista objętości elektryczności statycznej jest równą $\frac{1}{1\,000\,000\,000}$ albo 10^{-9} *C. G. S.* jednostki absolutnej oporu. Okazuje się z powyższego, iż przy stosowaniu jednostek elektrycznych, zmuszeni jesteśmy posiłkować się częstokroć ich wielokrotnemi lub ułamkowemi wielkościami.

Jakkolwiek jednostka oporu *Ohm* jest bardzo odpowiednią gdy chodzi o mierzenie oporu elektrycznego zwykłych metali, to jednakże wtedy, gdy zachodzi potrzeba wyrażenia oporu złego przewodnika, posługiwać się takową nie można, gdyż należałoby brać w rachunek zbyt wielkie liczby. Aby tego uniknąć, posiłkujemy się w podobnym wypadku jednostką pomocniczą 10^6, zwaną *Megohm*, równoważną milionowi Ohmów czyli 10^{15} jednostkom elektro-magnetycznym. W liczbie jednostek drugorzędnych mieści się *Microhm*, jednostka oporu, równoważna jednej milionowej części Ohma, *Megavolt* równoważna tysiącowi Volt i *Microvolt*, jedna milionowa Volty. Do tejże kategoryi należą jednostki: *Megampère* i *Microampère*, a istnieje również jednostka drugorzędna *Microfarad*, równoważna jednej milionowej części jednego Farada, t. j. mająca wartość 10^{-15} *C. G. S.* jednostki objętości.

Nadmieniliśmy wyżej, iż układ jednostek elektrycznych opiera się tak na systemie metrycznym, co jest zresztą widoczne, jak i na pewnych określeniach wygłoszonych i przyjętych przez stowarzyszenie brytańskie. Przechodzimy z kolei do tych ostatnich, celem wykazania, w jaki sposób wielkości elektryczne, które na pierwszy rzut oka nie zdają się być wcale zależnemi od masy, długości i czasu, mogą być mierzone podanemi poprzednio jednostkami zasadniczemi. Wiemy, że dla oznaczenia oporu elektrycznego danego przewodnika, niezbędnem jest zmierzyć przedewszystkiem ilość elektryczności, która przebiega po nim w oznaczonym przeciągu czasu. Ponieważ zaś wynikiem przebiegu elektryczności po przewodniku jest pewna wykonana praca, a ta ostatnia objawia się pod różnemi postaciami, jako to: ruchu magnesu, wywiązanego ciepła, wytworzonego światła lub dokonanego rozkładu chemicznego,— przeto zmierzenie ilości elektryczności daje się w danych razach sprowadzić do zmierzenia siły przyciągania magnesu, ilości wywiązanego ciepła i t. d.—i to w pewnym oznaczonym przeciągu czasu.

Poddajmy bliższemu rozbiorowi działanie elektro-magnetyczne i w tym celu przypuśćmy, że strumień elektryczny działa na magnes i wprowadza takowy w ruch. Ażeby zmierzyć siłę powyższego działania, należy przedewszystkiem znać natężenie siły samego magnesu, wyrażoną w jednostkach danego układu. Zasadnicze prawo *Coulomb'a* powiada, że bieguny magnetyczne jednoimienne odpychają się, a różnoimienne przyciągają się, za pośrednictwem siły *F* która jest proporcyonalną do natężeń magnetycznych obudwóch biegunów (m, m'), a odwrotnie proporcyonalną do kwadratu z odległości *d*, która rozdziela bieguny, to jest:

$$F = \pm \frac{m . m'}{d^2}.$$

Jeżeli więc dwa bieguny jednoimienne, działając na siebie z odległości jednego centymetra, odpychają się siłą równą jednej *dyn*, to natężenia ich magnetyczne są równe *jedności*. Według powyższego, wartości *F* i *d* w poprzednio podanym wzorze są równe jedności, a zatem i $m = m' = 1$. Jednostka tej siły magnetycznej biegunowej nie otrzymała dotąd odpowiedniego miana, możnaby ją nazwać *Gauss*.

Przestrzeń otaczająca magnes nazywa się *polem magnetycznem*, że zaś ziemia odgrywa rolę dużego magnesu, przeto każda przestrzeń otaczająca jakąkolwiek jej część, tworzy pole magnetyczne ziemskie. Natężenie pola magnetycznego można mierzyć siłą, jaką wywiązuje biegun magnesu, umieszczonego w temże polu. Siła natężenia pewnego pola magnetycznego, jest to siła działająca na biegun-jednostkę, umieszczony w polu. Jeżeli biegun ten jest swobodny, w takim razie wprowadzony zostanie w ruch z prędkością oznaczoną, jeżeli zaś jest przymocowany, to będzie okazywał dążność do ruchu.

Ta rzeczywistość wyraża się związkiem:

$$f = m . H,$$

w którym *f* oznacza siłę działającą na biegun magnetyczny, którego natężenie jest *m*, a *H* natężenie pola magnetycznego. Wiemy, że obecnie składowa pozioma natężenia pola magnetycznego w Paryżu, jest równa 0,1776 jednostki *C. G. S.* Jeżeli więc biegun magnetyczny, którego natężenie $= 1$, umieszczony zostanie w tem polu, w takim razie poruszać się będzie pod wpływem siły wyrażonej w ułamku *dyn*. Że zaś nie możemy sobie przedstawić istnienia jednego bieguna bez drugiego, przeto jakiekolwiek będzie działanie pola magnetycznego na jeden z nich, działanie to musi się również objawić względnie do drugiego bieguna, ale w odwrotnym kierunku. Wypada z powyższego, że składowa pozioma magnetyzmu ziemskiego, działając na magnes podparty w środku ciężkości, zmusi go do przyjęcia kierunku południka magnetycznego. To działanie odbywa się za pomocą siły *określonej* i *mogącej być mierzoną*.

Nietylko magnesy ale i strumienie elektryczne mają swe pola magnetyczne. Przestrzeń znajdująca się w zetknięciu z drutem, przez który przebiega strumień, jest jego polem magnetycznem. Jeżeli strumień przebiega drut zgięty w kształt koła, to natężenie magnetyczne takowego w środku koła daje się z łatwością zmierzyć. Wyobraźmy sobie bowiem przewodnik tego kształtu o promieniu równym 1 cm. i przypuśćmy, że strumień przebiega tylko pewną część koła, np. łuk równy jednemu centymetrowi. Jeżeli strumień działa na biegun-jednostkę, umieszczony w środku koła, siłą równą *jedności*, to takowy na zasadzie określenia będzie miał *natężenie równe jedności* i będzie tworzył pole magnetyczne posiadające *jedność* natężenia w środku koła. Jeżeli zaś strumień przebiega całe koło, to on wywrze działanie równe 6,2832 jednostkom siły poprzedniej, która jest jednostką natężenia w układzie *C. G. S.*

Jeżeli strumień przebiega całe koło, to $\frac{1}{6,2832}$ całkowitego zboczenia igły magnesowej, umieszczonej w środku, będzie przedstawiać jednostkę natężenia danego strumienia.

Z powyższego jest widocznem, że natężenie strumieni może być mierzone za pomocą działań (sił) jakie one wywierają na magnes; że zaś siły te mierzą się za pomocą jednostek zasadniczych, przeto i strumienie elektryczne mogą być wymierzane za pośrednictwem tychże samych jednostek.

Faraday dowiódł, że jeżeli drut metaliczny, będący częścią zamkniętego obwodu (łącznika), posuwa się w polu magnetycznem, przecinając kierunek siły pod kątem prostym, to natenczas powstaje siła elektro-wzbudzająca, która wytwarza w nim strumień elektryczny. W tym wypadku natężenie strumienia zależy, jak to wiemy, od natężenia pola magnetycznego (*H*), od długości przewodnika z drutu (*L*), od prędkości (*V*) z jaką się drut posuwa i w końcu od oporu (*R*). Natężenie to wyraża się wzorem

$$I = \frac{VHL}{R}.$$

Jeżeli więc mamy pole magnetyczne, którego natężenie równe jest *jedności*, a nadto opór przewodnika z drutu równy jest *jedności*, zaś przewodnik ten o długości równej jedności posuwa się z prędkością także równą *jedności*, to wywiązany strumień będzie miał *natężenie* równe *jedności*.

Skoro więc natężenie strumienia elektrycznego może być mierzone prędkością ruchu w polu magnetycznem, przeto musi ona zależeć od jednostek zasadniczych *czasu* i *długości*. Gdy zaś natężenie strumienia dane jest w jednostkach zasadniczych, to możemy również otrzymać i wielkość siły elektro-wzbudzającej i oporu w tychże samych jednostkach. Opór elektryczny przewodnika i siła elektro-wzbudzająca powstała w polu magnetycznem skutkiem prędkości równej jednemu centymetrowi na sekundę, są tak małe, iż stowarzyszenie brytańskie zmuszone było przyjąć prędkość daleko większą, by tym sposobem utworzyć system rzeczywisty, nadający się do zastosowań. Prędkość ta jest równowa-

żną 10^9 *C. G. S.* jednostkom absolutnym, skąd znowu wypada, iż rzeczywista (a nie teoretyczna) jednostka oporu wymaga prędkości tysiąca milionów centymetrów na sekundę, by w powyższych warunkach wytworzyć *strumień-jednostkę*.

Przy mierzeniu oporu elektrycznego posługiwano się metodą wskazaną przez *Sir Williama Thomson'a*, a mianowicie siłą elektro-wzbudzającą, powstałą nie z działań chemicznych, gdyż takowa nie posiadałaby dostatecznej stałości, ale siłą elektro-indukcyjną, wytworzoną jednostajnym ruchem drutu metalicznego w polu magnetycznem ziemskiem. Opór, mierzony pod wpływem strumienia, wytworzonego w tych warunkach, jest oporem pewnej liczby zwojów drutu, wyrobionego ze stopu „maillechort“, nakręconych na kole drewnianem, mogącem się obracać około osi pionowej. Wyznacza się go, w jednostkach absolutnych, w funkcyi długości drutu, prędkości kątowej, promienia koła i zboczenia małej igiełki magnesowej umieszczonej w środku koła.

Pomimo najstaranniejszych prac, wykonanych przez najzdolniejszych badaczy, stowarzyszenie brytańskie sporządziło miarowzór (etalon) oporu, którego wartość jest tylko przybliżoną wartością ilości szukanej. Nazwisko *Ohm* dane więc było oporowi przybliżonemu, a nie prawdziwej jednostce wyrażonej w powyżej podanej tabliczce przez 10^9 jednostek absolutnych. Z tego też powodu stowarzyszenie brytańskie ma przedsięwziąć nowe prace w tym kierunku.

Powyższa niedokładność wywołała spory naukowe, wyprowadzając na widownię inne jednostki; należy jednakże mieć na względzie, iż tylko jednostka oporu *Siemensa*, t. j. opór kolumny rtęci, mającej za podstawę 1 milim. kwadr., a za wysokość 1 metr w temperaturze 0°C, godną jest uwagi. Ta jednostka zbliża się bardzo do prawdziwej wartości *Ohma*; gdyby zaś kolumna rtęci posiadała długość równą 1m,0475, to odpowiednia jednostka byłaby daleko więcej zbliżoną do wartości prawdziwej *Ohma*, aniżeli jednostka oporu stowarzyszenia brytańskiego. Wartość jednostki *Ohm*, wyrażona w funkcyi drutu telegraficznego francuskiego, mającego 4 mm średnicy, równą jest mniej więcej stu metrom tego drutu.

Jednostka oporu jest wielkością elektryczną, która łatwiej od innych może być przedstawioną miarowzorem (etalonem), posiadającym warunki długiego trwania i dającym się wyrażać liczbami wielokrotnemi zależnie od potrzeby. Komitet stowarzyszenia brytańskiego wymierzył i wyraził w jednostkach absolutnych elektro-magnetycznych wartość pewnej długości drutu, przygotowanego ze stopu „maillechort“, nakręconego na wałku drewnianym i tworzącego t. z. *cewkę oporu*. Uskuteczniwszy ten pomiar komitet przygotował, za pomocą znanej *metody porównania*, miarowzory typowe jednostki oporu stow. bryt. (*BA*).

Tak więc jednostka praktyczna oporu elektrycznego *Ohm* jest przedstawioną przez opór pewnej *długości drutu cewki miarowzorowej*, złożonej w obserwatoryum w Kew, a której podobizny sporządzone zostały dla użytku ogólnego. W temże obserwatoryum złożono nadto kilka innych cewek miarowzorowych, przygotowanych z różnych metali. Długość drutów tych cewek wynosi od jednego do dwóch metrów, a średnica ich od 0,5 do 0,8 milimetra. Dwie cewki wykonano z drutu platynowego, a dwie inne z rtęci. Sporządzono również 6 cewek, których druty przygotowane zostały ze stopów następującego składu: złoto i srebro, platyna i srebro— platyna i irydyum.

Powyższe druty są okręcone jedwabiem nasyconym parafiną.

Skoro w ten sposób określoną i urzeczywistnioną została jednostka oporu *BA*, wyznaczenie pozostałych wielkości elektrycznych nie przedstawiało już trudności. Przechodzimy z kolei do siły elektro-pobudzającej.

Volt jest jednostką praktyczną siły elektro-wzbudzającej, równoważną 10^8 *C. G. S.* jednostkom absolutnym siły elektro-wzbudzającej. Powyższa wartość 10^8 jednostek absolutnych przyjętą została dlatego, iż jest ona bardzo bliską wartości siły elektro-wzbudzającej jednego elementu *Daniela*. Stowarzyszenie brytańskie nie przygotowało jeszcze dotąd miarowzoru dla tej jednostki; ponieważ jednakże element *Daniela*, jak to dopiero co wspomnieliśmy, daje wartość bardzo zbliżoną do tej jednostki, przeto takowy chwilowo może służyć jako miarowzór przybliżony jednostki *Volt*. Należy też nadmienić, że *p. Clark* przyjmuje jako miarowzór jednostki siły elektro-wzbudzającej, element *cynk-rtęć*. Mając miarowzory oporu i siły elektro-wzbudzającej, wyrażone w jednostkach absolutnych, możebnem jest przedstawić sobie miarowzór jednostki natężenia strumienia, który będzie niczem innem, jak tylko natężeniem strumienia wytworzonego przez element miarowzór, w przewodniku z drutu przedstawiającym jednostkę oporu.

Jednostka *Amper* (poprzednio zwana *Weber*) jest jednostką rzeczywistą natężenia strumienia, równoważną $\frac{1}{10}$ *C. G. S.* jednostki absolutnej,— takowa przedstawia natężenie strumienia o sile elektro-wzbudzającej *jednego Volta* i przebiegającego przewodnik o oporze *jednego Ohm'a*.

Ponieważ kwestya dotycząca natężenia strumienia elektr. jest bardzo ważną, przeto rozbierzemy takową nieco szczegółowiej.

Nie posiadamy żadnego narzędzia typowego, któreby służyło do mierzenia natężenia strumienia, wyrażając takowe zarazem w jednostkach absolutnych. Narzędzie, będące dotąd w użyciu i prawdopodobnie najlepsze, nazywa się *elektro-dynamometrem*. Przyrząd powyższy, niezależny od magnetyzmu ziemskiego, może być użyty do mierzenia na każdem miejscu bez wprowadzania poprawek. Budowa narzędzia opartą jest na działaniu, jakie wywierają na siebie dwa strumienie elektryczne. Posiada ono dwa zwoje drutów, jeden stały a drugi ruchomy, a strumień przebiega przez obydwa zwoje. W narzędziu *Siemens'a*, natężenie mierzy się siłą skręcenia. *Galwanometr*, nazwany busolą stycznych, jest przyrządem ścisłym, jeżeli wiadomą jest składowa pozioma magnetyzmu ziemskiego w danem miejscu, a i znane są wymiary samego galwanometru. Za pomocą tego przyrządu można obliczyć natężenie danego strumienia, posiłkując się wzorem:

$$I = \left(\frac{K}{2\pi n} H\right) \text{tang.}\, \theta,$$

w którym K oznacza promień koła, n liczbę zwojów drutu, H składową poziomą, θ kąt igły magnesowej. Oznaczywszy raz na zawsze czynnik $\frac{KH}{2\pi n}$ stały dla danego przyrządu, i mnożąc takowy w danym razie przez zboczenie igiełki magnesowej tang θ, które się otrzymuje przez obserwacyą, mieć będziemy iloczyn, dający nam natężenie strumienia, wyrażone w jednostkach *Amper*. Powyższy przyrząd jest bardzo odpowiednim przy stosowaniu strumieni w telegrafii; do mierzenia zaś strumieni silnych, a mianowicie takich, które dają światło elektryczne lub służą do przesyłania siły, należy posługiwać się elektro-dynamometrem, jako narzędziem do tego użytku dogodnem i ścisłem.

Marcel Deprez obmyślił galwanometr bardzo praktyczny, w którym lekka sztabka miękkiego żelaza jest umieszczoną w polu magnetycznem magnesu, mającego kształt podkowy. W przyrządzie *Deprez'a*, kąty zboczenia igiełki, w pewnych granicach, są proporcyonalne do natężeń strumienia i dają wartości tych natężeń, wyrażone w jednostkach zwanych *Amper* (poprzednio *Weber*). Powyższy galwanometr użyty był do rozlicznych doświadczeń, na ostatniej paryskiej wystawie elektryczności.

Nadmienimy też, że prof. *W. E. Ayrton* z Londynu przedstawił na tejże wystawie galwanometr swego pomysłu, oparty na podobnej zasadzie i czynił z nim także doświadczenia.

Natężenie strumienia daje się również mierzyć ilością wywiązanego przez takowy ciepła, a znany wzór:

$$\frac{I^2 R t}{J}$$

daje wypadek w gram-stopniach, t. j. w liczbie gramów wody, której temperatura podnosi się o jeden stopień. J oznacza we wzorze równoważnik mechaniczny ciepła. Ponieważ skądinąd wiemy, iż jeden *Amper* podnosi ciepłotę 2405 gramów wody o jeden stopień, przeto łatwo obliczyć natężenie strumienia wyrażone w jednostkach *Amper*.

Powyższy sposób mierzenia natężenia strumienia elektrycznego jest bardzo odpowiednim, gdy chodzi o oznacze-

nie średniej wartości strumieni naprzemian zmiennych, używanych przy świecach *Jabłoczkowa.*

Co się tyczy *jednostki ilości elektryczności dydamicznej*, będącej głównie w użyciu przy zjawiskach elektro-chemicznych (galwanoplastyka, pozłacanie, posrebrzanie i t. d.), takowa wyprowadza się wprost z prawa *Faraday'a*, wyrażonego wzorem $Q = It$, co wskazuje, iż pomieniona jednostka odnosi się do jednostki czasu. Jednostka ilości elektryczności dynamicznej, zwana *Coulomb*, jest równoważną w systemie elektro - magnetycznym $\frac{1}{10}$ jednostki absolutnej.

Ze względu na ilość elektryczności dynamicznej, należy rozważyć co następuje: Waga ciała rozłożonego przez strumień w danym czasie, jest proporcyonalną do ilości elektryczności, która przebiega przez to ciało. Nadto, ilość ciała rozłożonego przez jednostkę strumienia, czyli jednostkę natężenia strumienia, tworzy równoważnik elektro-chemiczny tego ciała. A ponieważ wiemy, że równoważniki elektro-chemiczne ciał są proporcyonalne do równoważników chemicznych tychże ciał, przeto łatwo możemy wyznaczyć w każdym przypadku ilość użytej elektryczności. Ponieważ wiadomo z doświadczenia, iż jednostka ilości elektryczności rozkłada 0,00092 grama wody, dając 0,000102 grama wodorodu i 0,000818 grama tlenu; przeto można by przyjąć określenie, iż jednostka ilości elektryczności jest taką ilością elektryczności, która rozkłada *jeden* miligram wody w danym czasie. Dr. *Johnston Stoney*, wziąwszy pod uwagę wymiary jednej drobiny (molécule) wody, podane mu przez kilku uczonych, wyliczył, iż do rozłożenia takowej potrzeba użyć 10^{-20} dawniejszej jednostki *Amper*. Sądzi przeto, że ta ilość powinna być przyjętą za jednostkę ilości elektryczności.

Farad jest jednostką rzeczywistą objętości elektryczności statycznej, równoważną ilości 10^{-9} *C. G. S.* absolutnej jednostki objętości. Powyższa jednostka jest zbyt wielką ze względu na zastosowania—i z tej przyczyny jest w użyciu *microfarad*, milionowa część jednego *Farada*, równoważna 10^{-15} *C. G S.* jednostki objętości.

Objętość kondensatora mierzy się ilością elektryczności, którą takowy zawiera, będąc naładowanym przez jednostkę siły elektro-wzbudzającej. Kondensatory służące jako miarowzory mają objętość równą jednej trzeciej microfarad i są wykonane z papieru cynowego i miki. Doświadczenie wykazało, iż odpowiedniejsze są takie kondensatory, w których izolatorem jest warstwa powietrza. Stowarzyszenie brytańskie zajmuje się właśnie przygotowaniem tego rodzaju kondensatora, z myślą użycia go w następstwie, jako miarowzoru.

Ponieważ *jednostka pracy* ma wielkie znaczenie w obliczeniach dotyczących oświetlenia elektrycznego i przesyłania siły, przeto kilka słów odnoszących się do tego przedmiotu, nie będzie zbytecznych.

Erg jest jednostką *C. G. S.* pracy, jednakże tak małą, iż ze względu na zastosowania, należy ją pomnożyć przez milion. Otrzymuje się tym sposobem wielkość nazwana *megerg*, równoważna 10^6 *erg*. Niekiedy mnożą jednostkę *erg* przez 10^{10} i dają jej wtedy nazwę *ergdix* (ang. *ergten*).

Koń parowy francuski (75 k.m.) = 7 360 000 000 erg = $= 0{,}736 \times 10^{10} = 7360$ megerg = 0,736 ergdix na sekundę.

Koń angielski (hors power) = $0{,}746 \times 10^{10}$ erg.

Jeden kilogrametr = 98,1 megerg = 0,0098 ergdix.

Mając powyższe dane, możemy obliczyć pracę wykonaną przez strumień w ciągu jednej sekundy, wyrażając takową w jednostkach *erg*.

Praca strumienia określa się iloczynem IE, czyli $W = IE$, że zaś takowa wyrażoną jest w pewnej liczbie *erg*, przeto dzieląc tę liczbę przez 736, otrzymamy siłę użytą, wyrażoną w koniach parowych francuskich.

$$W = \frac{IE}{736}$$

odpowiada pewnej liczbie koni parowych francuskich, bierzemy zaś jako dzielnik liczbę 736 dlatego, iż

$$\frac{I \cdot \frac{1}{10} \times E \cdot 100\,000\,000}{7\,360\,000\,000} = \frac{IE}{736}.$$

W podobny sposób otrzymamy, że praca $W = IE$ odpowiada sile $\frac{IE}{746}$ koni parowych angielskich.

Ażeby obliczyć w kilogrametrach pracę, wykonaną przez strumień, należy uciec się do znanego wzoru:

$$W = \frac{IE \times 10^2}{981};$$

w zwykłych zastosowaniach, wyrażenie $\frac{IE}{10}$, daje wartość przybliżoną.

Przy obliczaniu *ilości ciepła*, wywiązanego przez dany strumień elektryczny, należy mieć na względzie, iż *gram-stopień* $= 42 \times 10^6$ erg = 42 megerg.

Ilość ciepła, wywiązana w czasie t, przez strumień o natężeniu I, przebiegający opór R, wyraża się wzorem $\frac{I^2Rt}{J}$ (jeżeli żadna inna praca nie była wykonaną przez strumień), w którym $J = 42$ megerg; ostateczna wartość otrzymana ze wzoru, wyrażoną jest w gram-stopniach.

Jeżeli opór wewnętrzny źródła elektr. jest r, a zewnętrzny w drucie l, to ilość wytworzonego ciepła wyrazi się wzorem $I^2t(r+l) = I^2rt + I^2lt$, w którym pierwszy częściowy iloczyn wyraża ilość ciepła wywiązaną wewnątrz źródła elektrycznego, a drugi — ilość ciepła wytworzoną w drucie zewnętrznym.

Praca wykonana w pewnej tylko części strumienia, otrzymuje się zastępując w wyrażeniu I^2Rt wartość IR przez E; w tym razie mieć będziemy że ilość ciepła $= EIt$.

W powyższem wyrażeniu E oznacza różnicę napięć elektrycznych, na dwóch końcach *uważanej przez nas części strumienia* i wyraża się w pewnej liczbie Volt. Tym to ostatnim sposobem oblicza się praca strumienia, użyta dla wytworzenia światła elektrycznego.

Układ absolutny miar wielkości elektrycznych, oddał nieocenione usługi w rozwoju zastosowań elektryczności. Bez niego urzeczywistnienie telegrafów podmorskich byłoby niepodobnem, gdyż układowi temu zawdzięczamy możność posiadania drutów telegraficznych prawie doskonałych, przedstawiających żądany opór i posiadających odpowiednią objętość. Układ ten umożliwił również postęp przy zastosowaniach elektryczności do oświetlania i przesyłania siły na pewne odległości; bez niego nie byłoby możebnem oznaczenie stosunku pomiędzy siłą wykonaną i przesyłaną za pośrednictwem elektryczności, a wyznaczenie tego stosunku jest właśnie zasadniczą podstawą wytwarzającej się gałęzi przemysłu elektrycznego.

F. Doliński.

O BUDOWIE TEATRÓW.

III.

(Tabl. XVIII i XIX)

Opera w Wiedniu zbudowaną została podług projektu profesora *Vanderaüle* i *Sicarda von Nieerdsburga*, w latach 1861—1868. Budujący zużytkowali materyał zebrany na uprzednio ogłoszonym konkursie. Obaj nie ujrzeli ukończonego swego dzieła, zmarli bowiem w r. 1868. Otwarcie uroczyste nastąpiło w maju 1869 r.

Opera wiedeńska, tak co do ozdobienia widowni, jako też co do warunków wygody, ogrzewania i odpowiedniej wentylacyi, zajmuje pierwsze miejsce pomiędzy budowlami teatralnemi, wzniesionemi w ostatnich latach. Styl budowli jest „renaissance“ z epoki przejściowej, dozwalającej użycia form i członkowań z czasów ostrołuku. Całość na zewnątrz robi wrażenie nieco smutne, monotonne; przy szczegółach nader udatnie uproporcyonowanych, brak stopniowania co do światła i cieni.—członkowania niektóre zadrobne, wyskoki zasubtelne, tak że całość nie sprawia należytego efektu. Styl ten, zdaniem mojem, uznać można za odpowiedni do

budowli prywatnych niewielkich wymiarów, gdzie fantazya dozwala bujać swobodnie artyście; nie jest on wszakże właściwym dla budowli monumentalnych, a zwłaszcza dla teatrów.

Plac zajęty pod budowę opery wiedeńskiej zajmuje 11000 m^2, z których 8000 m^2 pod budowlami. Układ ogólny budynku, widoczny w planie (tabl. XVIII), grzeszy zbyteczną symetryą. Główną wydatną część budowli stanowi środek, zawierający pod jednym dachem: scenę, widownię i klatki schodowe,—zakończony od głównego frontu bogato ozdobioną loggią, między dwoma pawilonami. Z obu boków budynku pomieszczono po dwa pawilony, połączone między sobą rodzajem galeryi.

Przedsionek główny dzieli się na trzy części, z przeznaczeniem środkowej na wejście do lóż, a dwóch pozostałych na wejście do galeryj piętr wyższych. Wielka sala, dla publiczności wyczekującej, mieści się po prawej stronie budynku, od frontu. Pierwszy pawilon z lewej strony obejmuje lokal cesarski,— odpowiedni z drugiej strony przeznaczono dla arcyksiążąt.— tylne pawilony symetryczne zawierają pomieszczenia personelu teatralnego, prawy dla mężczyzn a lewy dla kobiet. Podwórze, w części między tylnymi pawilonami, na wysokości podłogi suteren, pokryto dachem szklannym, z pomieszczeniem tamże kotłów parowych i maszyn obsługujących teatr. Przedłużenie sceny, ze składami dekoracyj i kulis, obok pomieszczonymi, zajmuje tylną część budowli. Na poziomie 1-go piętra pomieszczono salony cesarskie przy lożach prosceniowych, salony dotykające loży głównej pomieszczonej w środku widowni, na uroczystości przeznaczonej, oraz foyer główne. Z boku i od tyłu znajdują się garderoby teatralne i inne podobne akcesorya.

Główne schody obsługują wyłącznie tylko niższe piętra. Z prawej i z lewej strony położone schody służą dla piętr wyższych, które to schody, biorąc pod uwagę wielką liczbę wchodzących lub wychodzących, są niepomiernie wąskie, w porównaniu ze schodami głównemi, służącemi wyłącznie dla lóż. Korytarze sklepione, pomieszczone w dziewięciu piętrach z obu boków sceny, oddzielają takową od garderób i lokali teatralnych. Biegnące w sklepieniach korytarzy rury wodne z kranami, zasilane są wodą z rezerwoarów urządzonych pod dachem, zaopatrywanych w wodę za pomocą maszyny parowej o sile 8 koni, ustawionej w suterenach.

Widownia mieści na 4-ch piętrach: 9 lóż dla publiczności, jedną lożę na uroczystości na parterze, w proscenium dwie loże dworskie na parterze, takież dwie na I-m piętrze, oraz dwie loże dla artystów na III-m piętrze, 356 krzeseł na parterze, 86 miejsc numerowanych na II-m, 164 na III-m i 82 na IV-m piętrze; w pierwszym rzędzie 108, w drugiem rzędzie 350 miejsc stojących na parterze, 250 miejsc na galeryi III-go piętra i 750 miejsc na galeryi IV-go piętra. Ogółem opera wiedeńska mieści wygodnie 3000 osób. Wymiary budowli są następujące: największa długość 120,9 m., największa srzerokość 97,2 m., szerokość sceny 29,1 m., głębokość 24,6 m., szerokość otworu sceny 14,2 m., wysokość sceny 11,4 m., szerokość widowni między balkonami 19 m., między kolumnami szerokość widowni 21,17 m., długość widowni 26,88 m. licząc od kolumn do proscenium. Sufit widowni pomieszczono na wysokości 22,75 m. od poziomu podłogi parteru, która to podłoga wzniesioną jest na 2,53 m. nad poziom trotoaru.

Gaz oświeca widownię. Główny żyrandol o 90-ciu płomieniach zwykłych i 16-tu złożonych każdy z 36-ciu płomieni, wspierany jest oddzielnem oświetleniem parapetów, balkonów i lóż. Ilość zużytego gazu na jedno przedstawienie wynosi od 1200 do 1900 m^3. Konstrukcya dachu nad częścią główną budynku jest żelazna,—nad sceną silniejsza, o bliższem rozstawieniu wiązarów, jako utrzymująca ciężar maszyneryi, mostków wiszących i powały ogniotrwałej, składa się z łuków kutych prawie półkołowych. Wszelkie galerye, korytarze oraz stropy galeryj i balkonów są sklepione. Sufit widowni zasklepiony jest na belkach kratowych formy parabolicznej, na przestrzeni 28,76 m., z rozstawieniem takowych belek co 3.25 m.

Wentylacya i ogrzewanie wykonane jest podług sposobu profesora *Böhm'a*. Przy wpychaniu świeżego powietrza, powietrze zużyte wyciągane bywa otworem nad żyrandolem średnicy 4 m., powietrze zaś świeże, ogrzane umiarkowanie w czasie niskiej temperatury zewnętrznej, oziębione nieco przy wysokiej temperaturze, wchodzi do widowni otworami w podłodze parteru i w parapetach lóż i galeryj. Maszyna parowa o sile 12 koni, umieszczona pod schodami głównemi, dostarcza na godzinę od 40 000 do 120 000 m^3.

Para wodna ogrzewa budowlę; kocieł parowy umieszczony w podwórzu rozprowadza rurami parę po całej budowli. Przyrząd ogrzewający jest jednym z największych, przy długosci rur użytych do rozprowadzania pary 18 000 m. Pokój inspektora znajduje się pod widownią. Zbiegają się w nim druty telegraficzne, kontrolujące otwarcie lub zamknięcie kranow, klap, oraz oznaczające wysokość ciśnienia pary.

Wentylacyą i ogrzewanie w operze wiedeńskiej uznać należy za zupełnie odpowiadające celowi. Temperatura widowni, nawet przy zapełnieniu całego teatru, nie podnosi się. Szkodliwe dla widzów przeciągi powietrza uczuwać się nie dają i przy zmianach nawet znacznych temperatury zewnętrznej, w widowni czystem i świeżem powietrzem oddycha się swobodnie (Tabl. XIX).

Koszt ogólny budynku wynosił 6 000 000 złr.

Teatr lipski, budowany z uwzględnieniem wszelkich nawet drobiazgowych wymagań akustyki, po ukończeniu nie odpowiedział oczekiwaniom i zawiódł nadzieje znawców i techników. Zaprojektowany był przez budowniczego *Langhausa*, uznanego w swoim czasie autora broszury o budowie i urządzeniu teatrów—i wykonany został pod kierunkiem tegoż budowniczego.

Przedsionek, w kształcie półkola, 4 m. szeroki, przypominający nieco dawny teatr drezdeński, dotyka bezpośrednio widowni. Ta ostatnia odznacza się balkonami, występującymi amfiteatralnie. Budowla mieści 2000 widzów: 1700 siedzących i 300 stojących na parterze. Ściany tylne lóż i balkonów i przedziały między lożami wykonano z bali świerkowych, dla nadania odpowiedniego rezonansu. Podłoga chóru, złożona z bali świerkowych, wspartych w środku, odpowiada duszy w skrzypcach; podłoga parteru spoczywa również na słupkach, podtrzymujących ramy podciągowe i belki wsparte na sześcianach granitowych. Bale świerkowe użyte na podłogę parteru tworzą także sufit horyzontalny widowni, z ornamentami o słabym wyskoku, wsparty na gzemsie ściętym na dół, dla ułatwienia prawidłowego odbijania się fal głosowych. Otwór sceny szeroki 15,06 m. i tyleż wysoki, przy powierzchni sceny 785,6 m^2. Szerokość z murami 31,3 m., głębokość 25,1 m. Wysokość sceny od podłogi do wierzchołka dachu 44 m. Scena i lokale teatru ogrzewane są wodą gorącą, rozprowadzoną rurami—i kaloryferami powietrznymi, w sposób uznany za odpowiedni. Wentylacya nie odpowiada warunkom obecnie wymaganym. Widownia nie jest ogrzewaną. Ogólny kolor ozdobienia sali jest biały ze złotem, filungi balkonów i galeryj złote na anilinowym czerwonym tle; tło lóż jako też pokrycie ramp i przedziałów międzylożami—purpurowe, draperye i firanki w lożach także purpurowe.

Powierzchnia ogólna budowli wynosi 3600 m.; ponieważ zaś ogólny koszt budowli obliczono na sumę talarów 557 000, czyli 1 670 000 M., przeto koszt jednego m^2 wypada 465 M.

Nowy **teatr ludowy w Peszcie**, nie przedstawia oryginalnego układu; ale będąc jednym z najnowszych, przedstawia ciekawe dane, zebrane w czasie prawie teraźniejszym. Koszt wzniesienia budowli w naturze, oddziaływający stanowczo na wykonanie budowli ozdobne, lub więcej skromne, —stanowi niejako główny warunek, na który zwracamy uwagę czytelników, zamieszczając takowy przy opisie każdego planu. Powierzchnia teatru ludowego w Peszcie obejmuje 2100 m^2, koszt budowy 600 000 złr., więc 1 m^2 kosztował 285 złr., teatr zaś mieści 2400 osób (Tabl. XIX).

Porównanie liczb wyżej podanych przekonywa, że budowa peszteńskiego teatru jest najoszczędniejszą. Widownia zajmuje $^1/_7$ część ogólnej powierzchni budynku. Oszczędność zapewne spowodowaną została użyciem żelaza w bardzo małej ilości do konstrukcyi. W obecnym czasie, przy tak częstych a tak tragicznie kończących się pożarach teatrów, wzgląd oszczędności ustąpić winien przed kwestyą bezpieczeństwa.

Korytarze i schody są szczupłe i zupełnie nieodpowiednie dla budowli teatralnej,—w razie zaś wypadku popłochu, spowodować mogą duszenie się widzów. Prawda, że budynek stoi na obszernym placu, oddzielony szerokiemi ulicami od sąsiednich budowli,—warunek ten wszakże, zapewniając bezpieczeństwo w razie pożaru wybuchłego w sąsiedniej posesyi, nie zastąpi karygodnego lekceważenia i narażania życia i zdrowia ludzi dla względów oszczędności.

I. Hinz, budowniczy.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WIEC ANGIELSKIEGO STOWARZYSZENIA IRON AND STEEL INSTITUTE.

(Dokończenie).

2) **Wyrabianie stali bessemerowskiej i szyn stalowych w Stanach Zjednoczonych.** Do porównania fabrykacyi stali bessemerowskiej w krajach europejskich z tem, co się na tem polu robi w Ameryce, ciekawego materyału dostarcza sprawozdanie wielkiej fabryki stali *Edgara Thomsona*, odczytane na posiedzeniu wiecu przez dyrektora tej fabryki p. *W. R. Jonesa*.

Średnia liczba godzin pracy wynosiła tygodniowo przy retortach 141, zaś przy walcowni 136.

Z powodu reparacyj zaczęto robotę dopiero 20 stycznia, przytem różne wypadki w ciągu roku zmniejszyły wytwórczość o 5000 tonn.

W południe 24 grudnia zakończono robotę, aby przedsięwziąć roczne naprawy fabryki. W ciągu dziewięciu miesięcy i 29 dni wyrobiono następujące ilości stali:

w zlewkach	. . . .	123 303 tonn
„ szynach	. . . . .	100 094 „
„ stali handlowej	. .	4 262 „

razem wytworu skończonego 104 356 tonn.

Odlewnia posiada 4 kupolaki do surowca i tyleż do surowizny szklącej.

Trzy kupolaki do surowca mają następujące wymiary:

Średnica wewnętrzna między ścianami żelaznemi 85 cali (2m,09), grubość muru ogniotrwałego 13″ (0,32 m.), zwiększona do 17 cali (0,42 m.) przy podstawie, wzniesienie otworu ładowania nad tyglem 14′ (4m,27); 6 dysz mają każda w przekroju po 22 centymetry kwadratowe.

Czwarty kupolak ma następujące wymiary:

Średnica wewnętrzna ścian blaszanych 96″ (2m,44), grubość muru ogniotrwałego 15″ (0,38 m.), przy podstawie zaś 24″ (0,61 m.). Ten piec bywał czynny po 141 godzin, pozostałe kupolaki mają być przerobione na jego wymiary. Średnica pieców do surowizny szklącej wynosiła 55″ (1m,40).

W pierwszym miesiącu robotnicy nie odzyskali jeszcze wprawy i energii, którą okazywali przed długotrwałą przerwą. Potrzeba im czterech do sześciu tygodni, aby się włożyć do pracy. Przy wprowadzeniu każdej zmiany lub ulepszenia, trudno przekonać robotnika o ich pożytku—i zamiast sumiennej próby, gotów on raczej psuć rezultaty. Trzeba go wtedy pilnować; lecz robotnik raz przekonany o pożytku nowości, przyjmuje ją z zapałem i wyciąga wszelką korzyść możliwą.

Przy wytwórczości 3000 do 3300 tonn na tydzień, obmurowanie retorty, utrzymywane ciągle w bardzo wysokiej temperaturze, niszczy się szybko—i przy końcu tygodnia należy czuwać, aby się nie przedziurawiło. Gdy robota tygodniowa ustaje, t. j. o godzinie 4-ej po południu w sobotę, oddział robotników przystępuje niezwłocznie do naprawy retorty i kubła. Roboty te muszą być ukończone w niedzielę wieczorem.

Źródłem olbrzymiej produkcyi, osiągniętej w Stanach Zjednoczonych. jest współzawodnictwo dyrektorów różnych stalowni,

Gdy p. *Hunt*, dyrektor „Albany Rensellaer Works“, ogłosił, że w przeciągu 24 godzin otrzymał 50 odlewów, czyli 250 tonn,—zdziwienie było ogólnem, zwłaszcza w Europie; lecz wkrótce produkcya tygodniowa wzrosła do 1800 i 2000, a nakoniec do 3000 i do 3300 tygodniowo. Według p. *Jonesa*, maximum produkcyi zostanie wkrótce osiągnięte,—przynajmniej stalownia „*Edgar Thomson* Works“ postanowiła zaprzestać walki. Za kilka miesięcy dwie retorty po 7 tonn, zostaną zastąpione przez 3 po 10 tonn, poczem starać się będą utrzymać na stałe raz otrzymane rezultaty. Wspomnieć należy, że konkurencya fabryk ożywia i robotników, których energia wzrasta za każdą wiadomością o postępach spółzawodników.

Urządzenia amerykańskie odznaczają się łatwością usuwania z drogi form odlewnych. Każdy odlew daje 5 zlewków zwanych 14-to calowymi; z każdego zlewka otrzymuje się odpowiednio do obstalunku, albo 4 szyny 67-o funtowe (30 kgr.) albo 5 szyn 60-cio funtowych (27 kgr.), lub nakoniec 6 szyn, 52 funt. (24 kgr.). Mały parowóz odstawia zlewki do pieców odgrzewnych (rechauffeurs). Oddział z czterech robotników dorosłych i jednego chłopca wkłada zlewki do pieca i takiż sam oddział wydobywa zlewki. Do ciągłej obsługi 5-u takich pieców systemu *Siemensa*, wystarczają 2 oddziały robotników.

Walcownia szyn składa się z 3-ch walców. W roku przeszłym szyna przechodziła przez walce 13 razy, obecnie przechodzi tylko 11 razy. Szyny prostują się na gorąco na specyalnem urządzeniu, stanowiącem patent fabryki.

Maximum produkcyi wynosiło tygodniowo 2753 tonn szyn 27-o kilogramowych i 2765 tonn szyn 30-to kilogr. Ogólna wytwórczość w r. 1880 wynosiła 100 094 tonn szyn, z których zaledwie 1% drugiego gatunku.

Walcowanie szyn o podwójnej lub potrójnej długości, ogólnie uważane w Europie jako najlepsze, nie ma zwolenników w Stanach Zjednoczonych, z powodu, że wtedy otrzymuje się wprawdzie mniej braków zupełnie nieużytecznych, lecz za to daleko więcej produktu drugiego gatunku, którego cena jest znacznie niższą niż szyn wyborowych.

Przy wysilonej działalności niepodobna było wymagać, aby robotnicy pracowali po 12 godzin na dobę, wprowadzono więc trzy zmiany po 8 godzin bez przerwy. Przekonano się, że dobrze wypoczęty przez 16 godz. robotnik jest w możności więcej zrobić, niż przez 12 godz. z przerwami; korzyść więc z takiego rozkładu wynika zarówno dla fabryki jak i robotnika.

Szybka fabrykacya wymaga nietylko aby wszystkie maszyny były w absolutnie dobrym stanie, lecz także, aby miały wielką masę i siłę zapasową; natenczas swoją bezwładnością mogą pokonać niekiedy bardzo znaczne opory przypadkowe. Różnice w pracy walcowni dochodzą niekiedy do setek koni parowych. Najlepiej zbudowana maszyna, zmuszona pracować z siłą nominalną, w krótkim czasie zostaje całkowicie zrujnowaną.

Zdarza się słyszeć podejrzenie, że przy tak szybkiej robocie, surowizna szkląca nie ma dosyć czasu do dokładnego zmieszania się z surowcem. Przypuszczenie to jest błędnem, gdyż po zatrzymaniu wiatru i nalaniu surowizny szklącej, retorta pozostaje w spoczynku przez 5 do 10 minut, potrzebnych na uprzątnięcie zlewków odlanych i ustawienie nowych form; nawet ta ostatnia czynność zwykle wywołuje spóźnienie.

Przez długi przeciąg czasu sądzono, że metoda *Martin'a Siemens'a* daje lepszą stal niż metoda *Bessemera*; a także, że zarówno obie te metody dają wytwory, których niepodobna porównywać ze stalą tyglową. Dziś mamy przykłady, które zdają się dowodzić raczej wprost przeciwnie.

Drugim błędem powszechnym było mniemanie, że sposobem *Bessemera* nie można otrzymywać produktów tak stale jednakowych, jak *Siemens'a*; lecz jest to tylko kwestya staranności w robocie. Za dowód posłużyć mogą 19 rozbiorów stali besemerowskiej resorowej:

Odlew Nr.		C%	Odlew Nr.		C%
5422	. .	0,64	5499	. .	0,63
3	. .	0,63	5501	. .	0,63
4	. .	0,62	3	. .	0,64
5	. .	0,64	5584	. .	0,64
5497	. .	0,62	5	. .	0,64

Odlew Nr.	C%	Odlew Nr.	C%
5486	0,64	5732	0,66
7	0,63	3	0,62
5729	0,64	4	0,64
30	0,64	5	0,63
1	0,65		

a więc średnio po 0,635, gdy wymaganą jest zawartość 0,64.

Rozbiory powyższe były zrobione przez chemika zakładu kupującego stal, bardzo skrupulatnego co do jednorodności wytworu.

Co do wyrobu blach, p. *Jones* wyraził przekonanie, że stal besemerowska jest równie dobrą jak *Siemens'a*, byle materyały użyte były dobrego gatunku; są jednakże niektóre specyalne użytki stali lanej i kutej, gdzie stal *Siemens'a* okazuje się odpowiedniejszą.

3) **Zabezpieczenie i ozdobą powierzchni żelaza i stali sposobem p. G. Bower'a.** Początek sposobu p. *Bower'a* stanowią próby profesora *Barff'a*. Metoda p. *Barff'a* polega na poddaniu żelaza lub stali działaniu pary przegrzanej, przy podwyższonej temperaturze, przyczem żelazo łączy się z tlenem, tworząc tlenek magnetyczny.

To co p. *Barff* robił działaniem wody, p. *Bower* starał się otrzymać za pomocą powietrza. Pierwsza próba z surowcem udała się bardzo dobrze, lecz zamiast tlenku magnetycznego (Fe_3O_4) utworzył się półtorotlenek (Fe_2O_3). W dalszym ciągu p. *Bower* przekonał się, że ilość powietrza doprowadzonego do przestrzeni, w której się odbywa proces utleniania, powinna być zastosowaną do powierzchni umieszczonego w niej przedmiotu, nadmiar bowiem tlenu wydawał tlennik czerwony. W tym celu do komory utleniającej, co pół godziny, doprowadzano po kilka stóp sześciennych powietrza; przez ten czas zawarty w niem tlen łączył się z żelazem, tworząc warstwę tlenku magnetycznego, której grubość stopniowo wzrastała. Po dwóch latach kosztownych doświadczeń p. *Bower* ustalił następującą metodę postępowania.

Przedmioty, przeznaczone do powleczenia warstwą tlenkową, umieszcza w komorze zbudowanej z cegieł ogniotrwałych, połączonej z szeregiem retort gazowych.

Do tych retort może być użytym węgiel pośledniego gatunku, który najpierw zamienia się na tlenek węgla, a następnie na kwas węglany. Ten ostatni, zmięszany z bardzo gorącem powietrzem, przechodzi do komory, w której znajdują się rozpalone do czerwoności przedmioty żelazne. W tych warunkach żelazo łączy się z tlenem, otrzymanym w części z powietrza, w części zaś z kwasu węglanego. Gazy wychodzące ogrzewają powietrze, potrzebne do działania.

Proces polega na tem, że na powierzchni żelaza tworzy się silnie przylegająca warstwa ochronna, złożona w części przylegającej do przedmiotu z tlenku magnetycznego, zaś w zewnętrznej z półtorotlenku. Ten okres utleniania trwa pół godziny, poczem zamykają przypływ powietrza, zaś wprowadzają do komory tlenek węgla, w skutek czego tlenek węgla redukuje warstwę półtorotlenku na tlenek magnetyczny. Ten drugi okres redukcyi trwa przez 15 minut.

Metoda polega na powtarzającem się utlenianiu i częściowem odtlenianiu, zaś grubość powstającej warstwy—od liczby tych działań.

Dla przedmiotów, które mają się znajdować pod dachem, cały proces dokonywa się w ciągu 3 do 4-ch godzin; dla wystawionych na działanie atmosfery, o jedną do dwóch godzin dłużej. Należy tu wspomnieć, jako rzecz ciekawą, że rdza na żelazie zamienia się na powłokę ochronną; należy jednak zachować jedną ostrożność, a mianowicie usunąć cząstki rdzy nie przylegające mocno do żelaza.

Powłoka utworzona na przedmiocie ma bardzo piękny wygląd, a przytem pokrywa równomiernie wszystkie kąciki najbardziej skomplikowanej powierzchni, dokładniej niż najlepsze malowanie. Zresztą w razie potrzeby można malować tę powłokę, do której farba przylega równie dobrze jak do drzewa lub kamienia. Tym sposobem żelazo może znaleść zastosowanie i w tych przypadkach, gdzie dotychczas rdzewiało pomimo malowania.

Opisany sposób daje się zastosować z korzyścią do rur podziemnych, wiązań i blach dachowych i t. p., jako tańszy i trwalszy od galwanizowania; zaś przedmioty ozdobne, lane lub kute, wyglądają tak artystycznie, jak trudno to otrzymać przez malowanie.

Cena obecna takiego przygotowania przedmiotów wynosi $7\frac{1}{2}$ franków za 1000 kgr. lub $^3/_8$ centyma za powierzchnię decymetra kwadratowego; lecz z rozpowszechnieniem i udoskonaleniem pieca, zapewne zostanie zniżoną.

Przedmioty stalowe poddane próbie, nie straciły nic na wytrzymałości, ani pod żadnym innym względem.

Sposób p. *Bowera* głównie zaleca sie dla żelaza kutego, zaś pr. *Barff'a* dla lanego, lecz ten sam piec może służyć do obu celów. *L. W.*

PIERWSZY WIEC

INŻYNIERÓW SŁUŻBY DROGI I BUDOWL KOLEI ROSYJSKICH.

W Moskwie, w drugiej połowie listopada (n. s.) r. z. obradował pierwszy wiec inżynierów służby dróg i budowl kolei rosyjskich. W wiecu tym przyjmowało udział 24-ch inżynierów tyluż dr. zel.,— 3-ch delegatów techniczno-inspektorrskiego komitetu dr. żel.,— 7-u przedstawicieli miejscowych inspekcyj rządowych dr. żel.,— 3-ch członków ros. towarzystwa technicznego—i 3-ch przedstawicieli II-ej grupy dr. żel.

Obrady zjazdu zagajone zostały mową prezesa zjazdu przedstawicieli II-ej grupy dr. żel. ros. p. *Adadurowa*, której treścią było wykazanie korzyści, nieodłącznych od wzajemnej wymiany poglądów i wyników zdobytego doświadczenia,—poczem przystąpiono do wyborów na przewodniczącego, jego zastępców i sekretarzy wiecu. Większością głosów powołano na przewodniczącego zjazdowi p. *Adadurowa* że zaś tenże nie mógł stale przyjmować udziału w obradach, przeto godność tę powierzono p. *Zubowowi*, głównemu inżynierowi Mikołajewskiej dr. żel. Po wyrażeniu uznania p. *Adadurowowi* za jego wytrwałe usiłowania, których wynikiem było doprowadzenie do skutku pierwszego ogólnego zjazdu techników kolejowych, wybrano 6 komisyj i pomiędzy takowe rozdzielono dla przedwstępnego opracowania te pytania, które następnie miały być poddane pod uchwałę ogólnego zebrania. W końcu tego pierwszego posiedzenia wiecu, p. *Aniczkow*, członek komisyi technicznej przy techniczno-inspektorskim komitecie dr. żel., odczytał sprawozdanie o wynikach badań przedsiewziętych na żądanie Pensylwańskiej dr. żel. przez d-ra *Dudley'a*, które postanowiono ogłosić drukiem w zbiorze referatów zjazdu. Wspomnimy tu nawiasowo, iż o badaniach d-ra *Dudley'a*, dotyczących szyn stalowych, podaliśmy wiadomość w styczniowym zeszycie „Przeglądu" z r. z. [1]) i że sprawozdanie nasze w niezadługim czasie uzupełnić zamierzamy.

W drugiem ogólnem zebraniu wiecu uczestniczyło 34 osób. Po wysłuchaniu protokółu pierwszej komisyi uchwalono co następuje:

1) pożądanem jest wprowadzenie do warunków technicznych dostawy szyn stalowych,—prób materyału przez rozrywanie,—

2) uznano za pożyteczne wymagać od hut dostarczania drogom żelaznym wyników rozbioru chemicznego użytego materyału. Analizy, odnoszące się do częściowych partyj dostawianych szyn, powinny być wykonywane pod nadzorem kontrolera dr. żel., a nadto drogi żelazne winnyby ze swej strony poszukiwać chemicznie szyny, a w szczegól-

---

[1]) Patrz artykuł: „*W kwestyi składu chemicznego szyn stalowych*", tom XIII, str. 1, w którym należy sprostować następujące pomyłki drukarskie:

na str. 1, w 1-ej kolumnie, w wierszu 34-m od dołu zamiast „na możliwość" powinno być „za możliwość",—na str. 3, w 2-ej kolumnie, w wierszu 36-m od dołu zamiast „jest zwykle mniejszą" powinno być „jest zwykle większą",—nadto w zestawieniu średnich liczb, znamionujących wytrzymałość stali w dobrych szynach dr. żel. P. podanem na str. 3, w 2-ej kolumnie, powinno być *okrągło* zamiast *około*, a wyrażenie objęte nawiasem odnosi się tylko do wytrzymałości na rozerwanie.

ności takie, które w użyciu okazały się najodpowiedniejszemi lub najmniej uczyniły zadość wymaganiom,—

3) zobowiązać przewodniczącego do zaproszenia na następny zjazd, inżynierów górniczych i specyalistów - hutników, celem zasięgnięcia od nich opinii, tak co do składu chemicznego szyn stalowych, jak i co do wymagań, które można stawiać fabrykom,—

4) wymagać od dostawców ażeby dziury w końcach szyn stalowych były wiercone, a nie wytłaczane lub wybijane,—

5) nie przesądzając o tem, jaki byłby najodpowiedniejszy formularz, mający mieścić dane dotyczące zachowania się szyn stalowych w drodze, upraszać zarządy dróg żelaznych, ze względu na jednostajność, o dostarczenie przyszłemu zjazdowi odnośnych wiadomości według szematu będącego w użyciu na Mikołajewskiej dr. żel., wprowadzając przytem w takowy liczby odnoszące się do przewiezionego ciężaru brutto (w tonnach) i ilości przesłanych po szynach osi wagonowych i parowozowych,—

6) zgodzono się, że przy wiszącem połączeniu szyn pożytecznem jest stosować z obu stron połączenia nakładki (lasze) oporowe z wycięciami na haki—i

7) że najodpowiedniejsza długość szyny stalowej wynosić winna 28 stóp rossyjskich.

Kwestye: nacięć w podeszwie szyn stalowych i najodpowiedniejszego ich profilu, uznano na razie za nierozstrzygnięte, a to z powodu braku dostatecznej liczby danych.

Po wysłuchaniu protokółu drugiej komisyi, ogólne zebranie uchwaliło:

1) pytanie dotyczące kształtu i wymiarów podkładów, najodpowiedniejszych pod względem technicznym i ekonomicznym, uważać należy na razie jako nierozstrzygnięte,—

2) najmniejsza długość podkładu na drogach o szerokim torze wynosić powinna 1,15 saż.,—

3) wniosek komisyi, dotyczący wysyłania kontrolerow d. ż. dla nadzoru nad przygotowywaniem podkładów należy uważać jako trudny do przeprowadzenia w praktyce,—

4) zalecane przez komisyą wyłączne użycie czterokanciastych podkładów podrozjazdowych, dla większej części dr. żel. przedstawiałoby trudności ekonomicznej natury,—

5) prosić p. *Rutkowskiego* o uzupełnienie swego referatu, danemi dotyczącemi nasycania podkładów na d. ż. r.,—

6) podzielając zdanie komisyi, o ile chodzi o korzyści nieodłączne od mechanicznego nacinania podkładów, zgromadzenie nie sądzi, aby uzasadnionem było zalecać przed innymi, przyrząd obmyślony przez inż. *Skrochowskiego*, do dekslowania podkładów,—

7) uprosić p. *Roszkowskiego*, ażeby się zajął obmyśleniem jednostajnego dla wszystkich dróg szematu i wykazu graficznego, dotyczących zużywania się podkładów, a zarządy dr. żel.—o dostarczenie mu obecnie w użyciu będących szematów i wykazów graficznych,—

8) prosić zarządy dr. żel. o nadesłanie do biura zjazdu danych dotyczących podkładów żelaznych, czy to poprzecznych czy też podłużnych, jeśli takowe zastosowane zostały.

W końcu posiedzenia, zgromadzenie uchwaliło: podać w zbiorze referatów zjazdu opis przyrządu p. *Sztykina*, służącego do cechowania podkładów,— wyrazić podziękowanie moskiewskiemu towarzystwu budowniczych za nadesłane tablice, dotyczące prób wykonanych z cementami—i zobowiązać I i II komisyą do rozpatrzenia projektu ustawy o zjazdach technicznych, opracowanego przez p. *Fiedorowa*, sekretarza wiecu i zarządzającego biurem zjazdu II gr. dr. żel. ros.

(d. n.)

A. B.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Podręcznik do rozbiorów chemicznych *produktów przemysłu cukrowniczego i gospodarstwa wiejskiego*, dla cukrowników wogólności, tudzież dla gospodarzy wiejskich, uczniów szkół przemysłowych i rolniczych, opracowany podług dziełka D-rów *Frühlinga i Schultza*, przez *K. Marusieńskiego* i *J. Stamirowskiego*, chem i techn. Warszawa 1880.

Uboga nasza literatura techniczna wzbogaconą została tem wydawnictwem, które uważać wypada za przekład dziełka D-rów *Frühlinga* i *Schultza* i o którem więc przedewszystkiem to samo powiedzieć można, co o samym oryginale— a ten jest bezsprzecznie bardzo dobrym podręcznikiem.

Sądząc z tytułu, wnosićby można że autorowie, nie nazywając swej pracy prostym przekładem, chcieli sobie zachować prawo opuszczenia jednych rzeczy, dodania drugich,— i pomieszczenia w swej pracy tego, co od czasu wydania oryginału przez różnych pracowników na tem polu zrobionem zostało. Jeżeli tak jest, to z prawa tego autorowie wogóle mało korzystali, bo dziełko o którem mowa jest prawie ścisłym przekładem z niemieckiego—i znajdujemy w niem tylko dwa dodatki, a mianowicie: „straty cukru podczas przerobu buraków” (str. 80) i „sposoby przygotowania odczynników” (str. 180) [1]. Tymczasem oryginał niemiecki, pomimo wszystkich swych zalet, zasługiwałby przy przekładzie na niektóre dopełnienia.

Chemik w cukrowni, nie mogący częstokroć mieć pod ręką obszerniejszej literatury, powinien znaleść w swym podręczniku nieco szersze opisanie przyrządu polaryzacyjnego i dokładniejsze objaśnienie, jaką gra rolę każda jego część składowa. Nadto, oprócz przyrządu „*Soleil-Ventzke-Scheibler*”, mamy nowsze przyrządy polaryzacyjne, rozpowszechniające się już po cukrowniach, o których jednak niema w podręczniku żadnej wzmianki.

Podając sposoby oznaczania ciężaru właściwego, wypadało autorom położyć nacisk na dobroć areometrów; wiadomo bowiem że wogóle areometry, w handlu znajdujące się, są niemożliwe do użycia w laboratoryum, z wyjątkiem areometrów specyalnie wyrabianych przez najlepsze firmy zagraniczne, któreto przyrządy rzadko w której cukrowni znaleść można. W braku takich areometrów prawie koniecznąjest rzeczą używać innych sposobów oznaczania ciężaru właściwego, a więc albo przyrządu *Mohr'a* (który autorowie niewłaściwie przyrządem *Morsch'a* nazywają), albo piknometru, który podług autorów w rzadkich tylko wypadkach znajduje zastosowanie, a który przeciwnie, zasługuje na częstsze użycie. Mamy różne kształty piknometrów, które podać należało, objaśniając rysunkiem; możeby to ograniczyło użycie areometrów, które niestety jest bardzo rozpowszechnionem i daje powód do fałszywych wypadków starannej skądinąd roboty.

Przechodząc do polaryzacyi cukrów, soków, masy cukrowej i t. d., pragnęlibyśmy mieć od autorów objaśnienia o innych materyach znajdujących się w burakach a działających na światło spolaryzowane, jak również o różnych błędach właściwością tej metody będących, wraz z rachunkiem objaśniającym do jakiego stopnia różne te błędy czynią wypadek polaryzacyi nieścisłym i których błędów strzedz się należy, a które jako nieuniknione uważać trzeba.

Tablica *Oswalda* powinna być w podręczniku zamieszczoną, obecnie bowiem dla samej tej tablicy potrzebuje mieć chemik drugi, inny podręcznik.

Rady, aby do przejaśniania ciemnych roztworów cukrowych używać węgla kostnego, nie uważamy za dobrą.— Jeżeli wyliczone tam środki klarujące, do którychby jeszcze i tanninę dodać należało, nie przejaśnią roztworu dostatecznie—lepiej poprzestać na użyciu krótszej rurki polaryzacyjnej.

Przy oznaczaniu alkaliczności soków, autorowie wzmiankują tylko o zabarwieniu ich lakmusem. O wiele dogodniejszym jest w użyciu barwnik, noszący w handlu nazwę „fenolftalin”, który nadzwyczaj jest czułym, wyraźnie zmienia swą barwę nawet w mocno żółtych sokach i przy świetle sztucznem.

Dodatek autorów w końcu części drugiej: „o stratach cukru w czasie przerobu buraków”, jest bardzo na miejscu. Wszystkie pojedyńcze polaryzacye soków i odpadków fabrykacyjnych, niezmiernie zyskują na wartości w praktycznem

[1]) Mamy przed sobą wydanie oryginału z 1876 r. i nie wiadomo nam czy było późniejsze wydanie, w którem by wzmiankowane dodatki także były pomieszczone.

znaczeniu, gdy się je wiąże w rachunek, pokazujący jaki procent z pierwotnie znajdującego się w burakach cukru otrzymaliśmy, a jaki procent jego i gdzie mianowicie straciliśmy. Znowu jednak powiemy, że rzecz ta odpowiednio do swej ważności, traktowaną jest zbyt treściwie. Początkujący chemik, otrzymawszy wypadek swego rachunku widocznie nieprawdopodobny, co się najczęściej trafia, nie znajdzie w podręczniku wskazówek, któreby go na myśl naprowadziły—jakie błędy popełnił; wskazanem tam jest jedno tylko źródło błędów, to jest ilość soku w burakach. W tem miejscu byłoby także właściwem pomieszczenie niektórych protokółów. na zjazdach chemików zagranicznych ułożonych, a do których ciż chemicy stosować się zobowiązali, dla nadania robotom swym pewnej jednostajności i dla możności porównania ich ze sobą.

Części III i IV są dostatecznie opracowane, z wyjątkiem rozdziału X o materyałach opałowych, który znów jest zbyt treściwym; a nadto pomieścić należało w części III-ej rozbiór gazów kominowych. W każdej lepiej urządzonej pracowni chemicznej przy cukrowni jest przyrząd *Orseta* lub *Kasalowskiego* i wymaga się od chemika, aby części składowe gazów kominowych oznaczał.

Wszystkie te dopełnienia niewiele zajęłyby miejsca a książka wieleby na tem zyskała, byłaby bowiem prawdziwym podręcznikiem i usuwałaby potrzebę posiadania innych znowu podręczników specyalnych, o co właśnie chodzi, gdy prace chemika w cukrowni nie mają przekraczać zwykłego zakresu.

Co do samego tłumaczenia, jest ono dobrem — język jest dość poprawny. Jako rzadkie usterki przytoczyć można wyrazy: *najzilbrowy, skoncentrowany, brajowaty, siła zwodzenia,* zamiast *siła kręcenia* (str, 11, 13). Na str. 1-ej zamiast *połączenia chemiczne,* powinno być *części składowe.* Zato musimy zrobić autorom ciężki zarzut za słownictwo chemiczne; mamy wprawdzie niestety słownictwo warszawskie i krakowskie, ale jednak możemy żądać od piszących aby się już albo jednego albo drugiego trzymali. Tymczasem w podręczniku spotykamy raz: *siarczan potażu,* drugi raz *węglan sodowy;* raz *węglan wapna* drugi raz *chlorek sodowy,* a co gorsza spotykamy: *chlorek potażu, wodnik sodu, siarczan barytu, tlenek wapna,* a takich wyrażeń żadne słownictwo nie zna.

Pomimo wymienionych usterek, dziełko pp. *Marusieńskiego i Stamirowskiego* jest dobrym podręcznikiem dla cukrowników i zasługuje na to aby się znajdowało w każdej pracowni chemicznej przy cukrowni; jest nawet naszym obowiązkiem poprzeć to wydawnictwo, uznać pracę autorów i zachęcić tym sposobem wszystkich do dalszej pracy na tem polu.

H. Wizbek.

O przyczynach i skutkach wybuchów kotłów parowych, (*eksplozyach*), *oraz środkach zapobiegania temu, przystępnie napisał Józef Ossowski. Warszawa 1882 r. (8-ka, str. 24 z 4-ma drzeworytami).*

Cel tej świeżo wydanej broszurki, objaśnia autor chęcią udzielania „przystępnych dla każdego wskazówek o obchodzeniu się z kotłami parowymi, tak aby nietylko ich wybuchom lecz i uszkodzeniom zapobiedz“.

W rozwinięciu zadania autor stara się być popularnym, używając porównań prostych, tudzież częstych zwrotów do palacza, w rodzaju: „zrewiduj wentyl“. „otwórz drzwiczki“ i t. p.; lecz niestety na tem ogranicza się popularność i pamięć o tem, dla kogo książeczka jest przeznaczona. Zaraz na wstępie spotykamy uwagę, że przyczynami eksplozyj bywają „niesumienne wypróbowanie kotła, zły materyał, zła budowa i t. d.“ Dodano wprawdzie, że najczęstszą przyczyną jest niedbalstwo lub nieumiejętność palacza,—lecz po co stawianiem na pierwszem miejscu przyczyn, w rzeczywistości tylko wyjątkowych, a od palacza niezależnych, zniechęcać go i uczyć składania z siebie winy. Tego samego rodzaju niewłaściwość stanowi grubemi literami wydrukowana, a niezbyt praktyczna rada dla Towarzystw ogniowych, aby przy ubezpieczeniach zwracały uwagę: „z jakich fabryk kotły pochodzą i względnie do jakości ich, przyjmować lub odrzucadeklaracye“.

Podobne niekonsekwencye spotykają się w całej książeczce,—autor bowiem, zapominając o głównem zadaniu, na kilkunastu kartkach, bez żadnego systematu, przeskakuje od jednego przedmiotu do drugiego, o żadnym nie dając dokładnego wyobrażenia, a nawet w wielu razach błędne, np. str. 7: „Jeśli kocieł pracować będzie pod ciśnieniem 4-ch atmosfer, winien wytrzymać próbę ciśnienia 12-tu atmosfer i t. d.“,—zaś na str. 15-ej: „Kocieł wypróbowany chociażby na 24 atmosfery, a pracujący tylko pod ciśnieniem 4-ch atmosfer“ i t. d. Jeżeli autor, jak o tem dwókrótnie mówi, posiada „doświadczenie przez lat 16 zagranicą przy kotłach parowych, własną ręką prowadzonych i budowanych, nabyte i ludziom prostym udzielane“, powinienby wiedzieć, że próba kotłów do 5-ciu atmosfer odbywa się tylko pod ciśnieniem podwójnem, a dla wyższych prężności—pod nominalnem, zwiększonem o 5 atmosfer; zatem dla ciśnienia 4-ch atmosfer, będzie 8 a nie 12 atmosfer.

Próba zaś przy 24-ch atmosferach potrzebną byłaby dopiero dla kotła, mającego pracować pod ciśnieniem 19-u atmosfer, lecz kotły o takiem ciśnieniu nigdzie nie istnieją.

Podobnie błędne wyobrażenie daje autor o wielu innych rzeczach, a mianowicie o wodzie przegrzanej, o której tak mówi na str. 9: „Gdy się para wywiązywać zacznie, natychmiast wywiera na wodę zwiększone ciśnienie, *wstrzymujące przypływ powietrza, a bez niego* woda wpada w stan zastoju i przegrzania (rodzaj martwoty)“, — a dalej na str. 14: „przez puszczenie pary przez przepustnicę do cylindra, zniżając ciśnienie *daje przystęp powietrzu,* przez to woda uzyskuje pierwotne własności fizyczne“ lub na str. 16: „przegrzanie wody w kotle parowym poznać można *zanurzywszy* (?!) weń termometr z podziałką ciepła i odpowiedniemi do niego stopniami ciśnienia“.

Pytanie: po co owo powietrze? którędy ono ma wchodzić do kotła?, tudzież w jaki sposób autor każe palaczowi zanurzać w kotle termometr?

Osad kotłowy (str. 17) powstaje z połączenia się „części wapiennych, gipsu, różnych kwasów i soli, *z tłuszczem nieuniknienie* z wodą do kotła wprowadzonym.“

Gdyby nie ten tłuszcz—nie byłoby osadu!

Lecz (str. 18) „aby przeszkodzić tworzeniu się osadu, używają różnych *chemicznych* sposobów i tak: *szkło tłuczone,* kartofle“ i t. d.; lub na tejże stronnicy: „rury płomienne i wnętrze kotła pociągane bywają cienką warstwą miedzi, a na gładkiej powierzchni, kamień *uformować się nie może*“. A miedziane skrzynie parowozów?

Najlepszym jednak środkiem jest „*antikalcyt*“, o którym autor najpierw mówi że „zupełnie uniemożebnia formowanie się kamienia, a po części niszczy nawet istniejący już kamień kotłowy, robi niepotrzebnem peryodyczne czyszczenie kotła, usuwa wiele wypadków eksplozyi i t. d.“ Zaś po wyliczeniu tych wszystkich jego przymiotów, tudzież ceny za pud w stanie płynnym i stałym, dodaje uwagę: „Czas tylko i doświadczenie pokaże, o ile ten nowy środek będzie praktycznym“. Jeśli więc autor sam o tem wątpi, — poco rozwodził się nad cudownemi własnościami proponowanego środka?

Takie pojęcia z fizyki, jak np. że „w kotle zamkniętym wywiązująca się ciągle para *powiększa* ciepło“, lub: „godziny podzielono na minuty a atmosfery na funty“, spotykają się na każdej stronnicy.

Ostatnie 2 kartki stanowi „Krótki katechizm dla palaczy“, w którym palacz, przy powtórzeniu nieobfitej treści broszurki, znajduje takie określenie kotła parowego:

„Co do wielkości: kocioł parowy przeznaczony do *zatrzymywania* (?) znacznej ilości pary, bywa większy i wytrzymalszy od *garnka, samowara*“—i ani słowa więcej.

„Co do sposobu budowy: „pokrywy *garnka i samowara* mogą być lekko nakryte, gdy pokrywa kotła parowego przeciwnie, szczelnie zamknięta“ i t. d.

Jeśli palacz pomimo tak dokładnej a jasnej instrukcyi, nie będzie jeszcze umiał się obchodzić z kotłami, nie można będzie o to winić autora,—kto zaś winien, chyba domyślać się mamy z tego ustępu: (str. 12)

„Anglicy używają prostych wodowskazów i pojedynczo (sic) zbudowanych machin, ale dają ludności swej sposobność obznajmienia się z prowadzeniem tychże, jużto za pośrednictwem książek popularnie napisanych, już licznych fabryk, gdzie powiększej części ludność przed użyciem do obsługi machin, zatrudnioną bywa. Główną rolę przy ma.

chinach gra *rozum człowieka* a nie *komplikacya* (szczegółki) machin — i *nasz chłopek* może, poznawszy zasadę, bezwiedną siłą pokierować łatwiej, jak dzikim koniem, którego ujeżdża."

Broszurka jest ozdobiona 4-ma drzeworytami; jeden z nich ma wyobrażać eksplozyą przy ulicy Smolnej. Szkoda tylko że przedstawiony na rysunku kocieł, nie tylko jest niepodobny do rzeczywistego, lecz nawet zupełnie innego typu.

W ogóle cała broszurka świadczyć może tylko o dobrych chęciach autora,—lecz jako zbyt pobieżnie („pojedyńczo") napisana i pełna błędów, nikomu pożytku nie przyniesie. Należy ją przeto uważać za smutny objaw naszej działalności, w zakresie piśmiennictwa technicznego.

L.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za luty 1882 r.

Biston, Janvier et *Malepeyre.* Nouveau manuel complet du mécanicien-fontainier. Nouvelle édition, refondue et très augmentée par M. A. Romain. In-18, avec fig. *Roret.* 3 fr. 50.

Bureau (G).—La Vapeur; ses principales applications. Voies ferrées. Navigation. Avec 48 gravures dans le texte. In-12. *Degorce-Cadot.* 2 fr. 50.
Bibliothèque de vulgarisation, tome II.

Chabat (Pierre).— Dictionnaire des termes employés dans la construction. 2e édition. Tome IV. In-8, avec figures dans le texte. *Morel.*
Prix de l'ouvrage complet en 4 vol., 120 fr.

Leneveux (H.).—Le Travail manuel en France. In-32. *G. Baillière.* 60 c.
Bibliothèque utile, tome 74.

Philippe (G.).—De l'Humidité dans les constructions et des moyens de s'en garantir. Seconde édition, revue et considérablement augmentée.— Grand in-8. *Ducher.* 6 fr.

Vilmorin-Andrieux et Comp. — Les Meilleurs blés. Description et culture des principales variétes de froments d'hiver et de printemps. In-4, avec 67 planches. *Chez les auteurs.* 2 fr.

Niemieckie za Marzec r. 1882.

(Ceny w markach).

Boog, C., u. H. Frhr. *Jüptner v, Jonstorff*, zur Sicherheit d. Lebens in den Theatern m. besond. Berücksicht der Theaterbrände. Wien, Lehmann & Wentzel. — 80.

Boettcher, E., Mittheilungen üb. Pferdebahn - Anlagen in verschiedenen Städten. Siegen, Montanus. 3. —

Bröm, L., u. E. *Bröm*, Anleitung zur Anfertigung v. Weisswäsche aller Art. Sigmaringen, (Tappen). geb. 5. —

Erfurt, J., das Färben d. Papierstoffs. Berlin, C. Hoffmann. geb. 10. —

Fölsch, A., Theaterbrände u. die zur Verhütung derselben erfordelichen Schutz-Massregeln. Ergänzungs-Heft. Hamburg, O. Meissner. 1. —
(Hauptwerk m. Ergänzungshft.: 9. —)

Gerke, R., Aufgaben aus der darstellenden Geometrie, die orthogonale Projektion u. Schattenkonstruktionen. Fol. Hannover, Schmorl & v. Seofeld. 6. —

— die Linear-Perspective nebst Schattenkonstruktionen. Fol. Ebd. 2. —

Grawinkel, C., die allgemeinen Fernsprecheinrichtungen der deutschen Reichs-Post- u. Telegraphen-Verwaltung. Berlin, Springer. 2. 60; geb. 3. —

Gyssling, W., die Auswahl, Lieferung u. Prüfung d. Brenn-Materials f. Dampferzeugung. München, (Th. Ackermann). 2. —

Hautsch, F., Leitfaden zum Gebrauch beim Entwerfen der Maschinenelemente. Elementar behandelt u. leicht fasslich zusammengestellt 4. Holzminden, Müller. 4. 50.

Holz-Zeitung, allgemeine. Organ f. Holz-Industrie u. Handel, sowie f. alle verwandten Geschäftszweige u. Gewerbe etc. Hrsg. v. B. Kässner 1. Jahrg. 1882. 12 Nrn. 4. Leipzig, Gruner. Vierteljährlich. 2. —

Kerl, B., Repertorium der technischen Journal-Literatnr. Jahrg. 1880. 4. Berlin, C. Heymann's Vorl. 15. —

Lorck. C. B., Handbuch der Geschichte der Buchdruckerkunst. 1. Tl. Erfindung. Verbreitung. Blüte. Verfall. 1450—1750. Leipzig, Weber. 6. —; geb. 7. 50.

Lundgren, W. T., Hafen-Lexikon. (Schwedisch, deutsch, französisch u englisch). Stockholm, (Bonnier). 20. —

Meitzen, A., das deutsche Haus in seinen volksthümlichen Formen. Behufs Ermittelgn. üb. die geograph. u. geschichtl. Verbreitg. besprochen auf dem Geographen-Tage zu Berlin 1881. Berlin, G. Reimer. 1. 60.

Post, J., Reductions - Tabellen f. das Gewicht aller Papier-Formate auf Gramm □ Meter u. umgekehrt. 4. Hamburg, Hoffmann & Campe Verl. 4. —

Reinhardt, R., Palast-Architektur v. Ober-Italien u. Toskana vom 15 bis 17 Jahrh. Genua. (In 5 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Berlin, Wasmuth. In Mappe. 28. —

Schellen, H., die magnet- u. dynamo - elektrischen Maschinen, ihre Construction u. prakt. Anwendg. zur elektr. Beleuchtg. u. Kraftübertragg. 2. Aufl. Köln. Du Mont-Schauberg. 16. —

Schmölcke, J., die Constructionen d. Hochbaues m. besond. Rücksicht auf ihre graphische Darstellung. 3. Thl. Die Treppen v. Holz, Stein, Beton, Guss- u. Schmiedeeisen. Holzminden, Müller. 8. —

Schwartze, Th., der Dampfbetrieb. Hand- u. Lehrbuch der Erzeugg. u. Verwendg. d. Dampfes zum Maschinenbetrieb etc. (In 34 Lfgn.) 1. Lfg. Leipzig, M. Schäfer. — 50.

Stern, J., die Dampf - Tramway. Einfluss derselben auf das öffentl. Interesse, ihr. Bau u. Betrieb. Wien, Lehmann & Wentzel. 4. —

Venator, E., üb. das Vorkommen u. die Gewinnung v. Strontianit in Westfalen. 4. Leipzig, Felix.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

CUKROWNICTWO.

O oczyszczaniu surowych soków buraczanych wodanem glinki. Jakkolwiek powszechnie używany sposób oczyszczania wapnem soków buraczanych daje w ogóle zadawalniające rezultaty, próbowano niemniej zastąpić takowy innymi sposobami, a zawsze w nadziei natrafienia na taki środek, którego zastosowanie wpłynęłoby na zmniejszenie wytworu melasu i uwolniło cukrownika od kosztu powtórnego przerobu tegoż melasu.

Pominiemy tu cały szereg prób oczyszczania surowych soków buraczanych, przy zastosowaniu kwasu fosfornego, szczawiowego, karbolowego, których użycie miało jakoby przyjść w pomoc działaniu wapna, a zastanowimy się nad sposobem, który doznał pewnego rozgłosu i wzbudził w przemyśle cukrowniczym niejakie nadzieje; — chcemy tu mówić o zastosowaniu wodanu glinki do oczyszczania surowych soków buraczanych, podług *D-ra Loewiga* [1]).

Zdawałoby się, iż ideał cukrownictwa został osiągnięty, gdy przed kilku laty pisma techniczne podały wiadomość o nowym sposobie zastosowania wodanu glinki, przy oczyszczaniu surowego soku buraczanego. Wróżono mu jak najświetniejszą przyszłość. Wodan glinki, dodany do soku, miał tak dokładnie strącić wszelkie substancye zwane niecukrami, że sposób ten miał znieść zupełnie kilka czynności fabrycznych, a mianowicie oprócz defekacyi za pomocą wapna, nasycenie kwasem węglanym i filtracyą przez węgiel kostny. Wskutek wysokiego stopnia czystości otrzymanego w ten sposób soku, zawarty w nim cukier miał w przyrządzie bezpowietrznym tak dobrze krystalizować, że przez to wytwór melasu miał być jakoby zupełnie usunięty.

Takie zapowiadał wyniki *prof. Loewig* z Wrocławia, poświęcający się gorliwie przemysłowi glinkowemu. W celu dostarczania potrzebnego wodanu glinki, wynalazł *prof. Loewig* nowy sposób fabryczny, otrzymywania tegoż w większych ilościach.

Myśl zastosowania glinki do oczyszczania soku buraczanego, niezawodnie oddawna już powstała; znanem bowiem było wielkie powinowactwo glinki do barwników roślinnych i zwierzęcych, z którymi łącząc się daje glinka związek nierozpuszczalny—i ta też własność otwiera szerokie zastosowanie jej w farbiarstwie, ułatwiając zatrzymywanie barwnika we włóknach. Użycie ałunu do soku mocno zabarwionego, aby tenże uczynić zdatnym do polaryzacyi, dowodzi, że własności te glinki znane były cukrownikom.

Pierwsze próby, poczynione w celu zastosowania glinki do oczyszczania soków cukrowych, sięgają jeszcze roku

[1]) Patrz Przeglad Techniczny z r. 1878. (Tom VII, str. 357).

1831. W r. 1857 pracowali nad tym przedmiotem: *Mene*, *Leszner*, *Kleciński*. W r. 1860 podał *Anthon* swój sposób patentowany, który znalazł nawet niejakie poparcie, — największej atoli rozgłosu miał sposób *prof. Loewiga*. Wszystkie przecież te usiłowania nie powiodły się; glinka jak przedtem tak i teraz szerszego zastosowania w cukrownictwie nie znalazła, a tem mniej wapna nie wyparła. Co było powodem tych niepowodzeń?—poniżej przedstawić zamierzamy.

Już samo przyrządzenie wodanu glinki natrafia na zaporę dosyć ważną. Glinka, jak wiadomo, stanowi wytwór uboczny przy fabrykacyi gryzącego potażu i sody. Przy cukrowniach, gdzieby ją wyrabiać musiano w większych ilościach, otrzymywanoby znaczne ilości wytworów ubocznych. Chcąc uniknąć za zbyt wielkich kosztów, trzebaby glinkę odżywiać; przy zastosowaniu w tym celu pierwszego sposobu *Loewiga*, używano poważnych ilości kwasu solnego, a otrzymywano w wielkiej ilości chlorek potasu.— Uznając to, prof. *Loewig* wskazał inny sposób odżywiania glinki, ale i ten zdaniem samego autora, nie osiągnął należytego stopnia doskonałości.

Sposoby wyrabiania i odżywiania glinki, mogą jednak z czasem być udoskonalonymi, a może już i teraz nie powstrzymywanoby się od zastosowania glinki w cukrownictwie, gdyby jej użycie dawało choćby już nie idealne, wyżej wzmiankowane, to przynajmniej do pewnego stopnia czyściejsze soki, od tych, jakie się otrzymuje za pomocą dotychczasowego sposobu oczyszczania wapnem.

Powiedzmy wyraźnie: użycie glinki powstrzymały zupełnie inne przyczyny, a nie trudność dostarczenia wodanu glinki. Glinka nie jest tak skutecznym odczynnikiem dla strącenia w soku niecukrów, jak sądzono — i nad tem to właśnie bliżej się zastanowimy, opierając się poczęści na własnych doświadczeniach.

Po dodaniu wodanu glinki do soku, nie całkowita ilość glinki wchodzi w połączenia nierozpuszczalne; kwasy bowiem organiczne, jak: winny, cytrynowy, szczawiowy i t. p., znajdujące się w soku buraczanym, tworzą z gliną sole rozpuszczalne, a żadnym ze znanych odczynników strącić ich nie można, gdyż tworzą z solami glinki sole podwójne, rozpuszczalne, znane pod nazwą ałunów. Podobnie też działa obecność cukru i włóknika; chcąc zaś strącić całkowitą ilość glinki z roztworu, trzebaby te substancye pierwej zupełnie zniszczyć. Soli potasowych i sodowych również glinka nie straci. Tak więc w roztworze mieć będziemy obok substancyj nie strąconych za pomocą glinki, także nadmiar użyty tej ostatniej. Gdy usuniemy filtracyą przez węgiel kostny, otrzymamy ostatecznie w przyrządzie bezpowietrznym zamiast zwykłej masy cukrowej, czarną, kleistą, nieskrystalizowaną masę. Rezultat więc wcale nie odpowiada temu, czego się od glinki spodziewano.

Aby strącenie niecukru uczynić zupełniejszem, próbowano dodać do soku sole glinkowe i strącać następnie wodan glinki przez dodanie wapna; pierwiastki bowiem i połączenia świeżo wydzielone ze związków („in statu nascendi"), łatwiej wchodzą w nowe związki, aniżeli po pewnym czasie, gdy swe powinowactwo nasyciły łącząc się między sobą. Tak zalecał *Derosne*, dodawać do soku obok wapna siarczan glinki, przez co miał się wywiązywać wodan glinki, a wślad zatem wchodzić chciwie w połączenia nierozpuszczalne z substancyami zanieczyszczającemi sok buraczany. Działanie to nie będzie atoli nigdy skończone, wskutek alkaliczności soku; a nadto, utworzy się zgęszczony roztwór gipsu, nader szkodliwy dla dalszej fabrykacyi. Jedyną zaletą tego sposobu *p. Derosne'a*—byłby chyba osad nieco ziarnisty, który przy użyciu gotowego wodanu glinki jest galaretowatym i źle się odsączającym.

Przystępujemy do ostatniego wniosku. Trudności techniczne co do otrzymywania i odżywiania glinki, dziś jeszcze dosyć znaczne, usuniętemi z czasem być mogą; atoli i wtedy glinka wapna wyprzeć nie zdoła. Przyczyna tego spoczywa w naturze glinki i jej własnościach, jak to pokazało zastanowienie się nad zbadanemi powyżej reakcyami tejże w soku buraczanym.

Niech wolno będzie cukrownikom mieć swój ideał.— niechaj się starają wynaleść sposób uwolnienia odrazu soku od zanieczyszczeń i to uwolnienia tak dokładnego, iżby wprost z przyrządu bezpowietrznego biały cukier otrzymywać;—a jeśli to stanie się kiedykolwiek możebnem, wątpimy aby dźwignię ku temu znaleźli cukrownicy w glince i jej związkach.

Antoni Grabowski, chemik.

Oczyszczanie soku buraczanego według sposobu p. Zigerta. Zasadniczą myślą p. *Zigerta* jest usunięcie węgla zwierzęcego z cukrownictwa. Wychodząc z tego założenia, po ogrzaniu soków z dyfuzyi lub z pras do 60° R., gotuje je p. *Z.* z wapnem. Potrzebną ilość wapna rozdziela on na dwie połowy, z których pierwszą dodaje natychmiast po zagrzaniu, a drugą po zagotowaniu, mięszając wciąż mięszadłem lub wiosłem. Dalej przepuszcza on sok przez prasy filtrowe i klarowny już sok poddaje działaniu kwasu węglanego, tak długo, dopóki nie opadnie pierwsza piana. Następnie sok przepuszczony zostaje przez drugą bateryą pras filtrowych i po sklarowaniu powtórnie poddaje się działaniu kwasu węglanego, poczem całą masę soku przepuszcza się poraz trzeci przez trzecią bateryą pras filtrowych i wciąga klarowny sok do przyrządu bezpowietrznego. Zgęszczony zaś sok przepuszcza się przez węgiel kostny zwyczajnym sposobem.

Oprócz tego p. *Z.* proponuje, ażeby wapno było lasowane, jedna połowa sokiem surowym, a druga wodą.

Defekacya zaś powinna odpowiadać . .	0,2016
Pierwsza saturacya	0,1232
Druga saturacya	0,0448

Przed ściągnięciem do przyrządu bezpowietrznego sok winien być gotowany bez próżni.

Powyżej wzmiankowany system zaprowadzony jest w kilku fabrykach na Podolu; w jednej z nich przypatrzywszy się dobrze temu systemowi, powziąłem myśl zakomunikowania pp. cukrownikom tak samej zasady tego systemu, jakoteż i moich w tym względzie spostrzeżeń.

Z zaprowadzeniem pras filtrowych o płótnie metalowem, system p. *Zigerta* powinien uzyskać prawo obywatelstwa, jako mogący przyczynić się znacznie do powiększenia przerobu; w szczególności zaś nadaje się on z dobrym skutkiem w tych fabrykach, które mają małe parowanie i słaby gaz. Obecnie zaś główną wadą tego systemu jest wielkie zużycie płótna, które przytem powinno być w dobrym gatunku. Ostatnie prasy powinny mieć płótno bawełniane, ażeby sok był o ile można klarowny. Nadto system ten wymaga większej ilości pras filtrowych—lecz raz zaprowadzone, usuwają one raz nazawsze wydatek, jaki pociąga za sobą węgiel kostny, który niemal z każdym rokiem staje się droższym. Wielka ilość różnego szlamu, jaka powstaje przy tym systemie, winna być koniecznie dobrze wysłodzoną w prasach filtrowych. Chcąc uniknąć straty cukru, mogą być do tego z dobrym skutkiem zastosowane specyalne kurki p. *Palssa*. Pozostaje jeszcze obmyśleć filtracyą dla syropów, a używanie kości usunięte zostanie z cukrownictwa. Spodziewać się należy, że myśl, jaka doprowadziła p. *Zigerta* do usunięcia kości z filtracyi soku, przyczyni się może do usunięcia tychże z filtracyi syropów. *X.*

Płokanie buraków. Przyciśniony potrzebą płokania buraków dla oczyszczenia ich z ziemi przylegającej, z powodu niedostateczności jednej cylindrycznej płóczki, użyłem jako środka przenoszącego do tej ostatniej przewyżkę wody z ogólnych rezerwoarów, przeprowadzoną siedmiocalową rurą na przeciwległy płóczce koniec burakarni, do rynny ustawionej o małej pochyłości, do płóczki. Brzegi rynny są równe z podłogą, pochyłą nieco do obu jej stron.

Chyżość strumienia wody wynosi dwadzieścia bieżących stóp ang. na minutę. Przerób był 12 tysięcy pudów w ciągu doby.

Korzyści są następujące: Należyte obmycie buraków, zmniejszenie robotnika o 75% w stosunku do noszenia koszami na płóczkę i trwałość takiego prostego systemu przenoszenia.

A. Piotrowski, cukrownik.

KOLEJNICTWO.

Hamulec samodziałający Riener'a, ulepszony przez inż. kom. Lestuszewskiego. Zadaniem jest każdego hamulca, aby w jaknajkrótszym czasie, od chwili spostrzeżenia niebezpieczeństwa, wagony były powstrzymywane od parcia się na parowóz. Wszystkie dotychczas używane hamulce, nie wyłą-

czając najnowszych pneumatycznych *Sandersa*, zależne są od ludzi obsługujących takowe, lub też od maszynisty prowadzącego pociąg. O niedokładności działania zwyczajnych hamulców śrubowych niema co i mówić, gdyż takowe bywają wprowadzane w ruch (jeżeli ludzie obsługujący nie śpią), dopiero po daniu odpowiednich sygnałów świstawką przez maszynistę. Hamulce nowszych konstrukcyj, jak pneumatyczne, parowe i t. p., zależne są od maszynisty, który przedtem zanim wprowadzi je w działanie, obowiązany jest zrobić to wszystko, co może przyczynić się do powstrzymania parowozu; czynność ta zabiera kilkanaście sekund, a dopiero później maszynista może pomyśleć o hamowaniu wagonów. Dobry hamulec powinien działać, że się tak wyrażę, równocześnie z myślą maszynisty.

Wychodząc z zasady, która kierowała pracami *Bunet'a*, *Riener'a* i *Guerin'a*, że hamulce stają się w tej chwili potrzebne, jak tylko bufory uderzają o siebie, inż. *Lestuszewski* ulepszył myśl *Riener'a*, projektując hamulec zasługujący na uwagę nie nowością pomysłu lecz prostotą konstrukcyi, dokładnością w działaniu i taniością. Części składowe tego hamulca są (Tabl. XVII): tłok buforowy *a*, drąg ruchomy *b*, szarnier *c* łączący tłok z drągiem ruchomym, pręt *d* łączący tenże drąg z klockiem hamulcowym *e*. W chwili gdy tender parowozu zostanie zahamowany, wagony uderzając o tender, a następnie jedne o drugie, naciskają na tłoki buforowe, a tem samem poruszają koniec górny drąga *b* w tymże samym kierunku,—gdy tymczasem dolny koniec drąga *b*, oddalając się od koła wagonowego, pociąga za sobą klocek hamulcowy *e*, znajdujący się z drugiej strony tegoż koła i takowy silnie do koła przypiera.

Hamulec ten zaczyna działać przy grze tłoka buforowego 20 do 30 mm.; a ponieważ przy silnym naporze wagonów tłoki wchodzą do 100 mm., zatem drąg *b*, będąc w górnym końcu silnie popychany, a z drugiego napotykając stały opór (gdyż go klocek hamulcowy dalej niepuszczał), musiałby się złamać, gdyby niezapobiegała temu sprężyna spiralna *f*, umieszczona w ten sposób, że pręt *d* działa na klocek za jej pośrednictwem.

Ażeby dać możność cofania pociągu, urządzoną została na drugim końcu pręta *d*, klamka *g*, która będąc otwartą (jak to rysunek pokazuje), dozwala dolnemu końcowi drąga *b* swobodnie się poruszać w podłużnej dziurze *h*. Z tak urządzonymi hamulcami, pociąg będący w biegu powinien mieć bezwarunkowo klamki zamknięte, — a przy potrzebie manewrów na stacyach klamki powinny być otwarte, dla nie tamowania ruchu pociągu przy cofaniu.

Droga żelazna Warszawsko-Terespolska, tytułem próby, założyła do 6-ciu wagonów towarowych hamulce buforowe. Próbna jazda z takowymi odbyła się w dniu 3 b. m. na przestrzeni od Nowo-Mińska do Pragi i rezultat próby był następujący: 6 wagonów pustych z nowymi hamulcami zostały w Nowo-Mińsku przyłączone do zwyczajnego pociągu towarowego, składającego się z 35-ciu wagonów w pełnym ładunku. Z tych 6-ciu wagonów dwa zostały umieszczone tuż za parowozem, a pozostałe 4 pojedyńczo między resztą wagonów pociągu. Pierwsze dwie próby porównawcze odbywały się na 0,006 spadku.

1-sza próba. Pociąg rozpędzony do 30 wiorst na godzinę, za daniem sygnały przez maszynistę, został zatrzymany, za pomocą zwyczajnych czterech hamulców śrubowych i przy hamowaniu parowozu, w ciągu 4 min. 15 sek., przebiegłszy od chwili sygnału 560 saż.

2-ga próba. Przy tejże samej prędkości pociągu i na tymże samym spadku, bez działania hamulców śrubowych, a za pomocą nowych hamulców buforowych, pociąg zatrzymany został w przeciągu 1 min. 45 sek., przebiegłszy w tym czasie 185 saż., —czyli że, przy tych samych warunkach, do zatrzymania pociągu opatrzonego w hamulce buforowe potrzeba prawie trzy razy mniej czasu i drogi.

Dalsze próby robione mniej więcej na poziomych częściach drogi dały tenże sam stosunek. Rezultat ten dostatecznie przemawia za nowym systemem. Świadkowie prób są tego mniemania, że gdyby wszystkie wagony pociągu były zaopatrzone w hamulce buforowe, to pociąg na przestrzeni kilkudziesięciu sażenów zostałby zatrzymanym.

Wyższość hamulców buforowych nad zwykłymi śrubowymi jest widoczną, gdyż niepotrzebując ani jednego człowieka do obsługi, działają one prędzej, pewniej i skuteczniej. Porównywając je z hamulcami pneumatycznymi *Westinghous'a* i tu musimy przyznać wyższość hamulców buforowych, gdyż jako niezależne od nikogo, działają same jak tylko parowóz zostanie zahamowany.

W razie wykolejenia parowozu przy hamulcach *Westinghous'a*, gdy rura łącząca wagony z parowozem pęknie skutkiem rzutów tego ostatniego, wtenczas wagony, niczem nie hamowane, tłocząc się na parowóz, wzajemnie się rozbijają. Przy systemie hamulca buforowego rzecz się przedstawia przeciwnie; gdy opór parowozu skutkiem wykolejenia stopniowo się zwiększa, wagony tem silniej napierając na siebie, działają silniej na hamulce i skutki katastrofy nie przybiorą tak wielkich rozmiarów jak przy każdym innym systemie.

Jeden tylko system hamulców *Sanders'a*, działający za pomocą rozrzedzonego powietrza, jest w możności zahamować na krótki czas pociąg, nawet w razie gdy rura komunikacyjna pęknie; lecz wysoka cena tego systemu, około rs. 600 na wagon, nie pozwala stosować go do pociągów towarowych.

Porównanie kosztu budowy tak się przedstawia:

Hamulec śrubowy pojedyńczy kosztuje około	rs. 130
„ „ podwójny „ „	„ 300
„ pneumatyczny *Westinghouse'a* lub *Sanders'a* około	„ 600
„ buforowy p. *Lestuszewskiego* około	„ 50

Rzeczywistą ujemną stronę hamulców buforowych stanowi ta niedogodność (jak wyżej powiedziano), że przy wykonywaniu manewrów z pociągami na stacyach, potrzeba klamki otwierać i przy ruszaniu w drogę zamykać.

Ulepszenia p. *Lestuszewskiego* nie są ostatniem słowem w konstrukcyi hamulców automatycznych buforowych; lecz mamy nadzieję, że pp. technicy zechcą się zastanowić nad kwestyą tak ważną, jaką jest powiększenie bezpieczeństwa biegu pociągów i obmyślą odpowiednie przyrządy celem usunięcia wyżej rzeczonego niedostatku.

L. R.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ruch budowlany w Królestwie. Budowa domów w Warszawie, doszedłszy w r. 1880 do największego swego rozwoju, znacznie osłabła w r. 1881. Przechodząca siły finansowe spekulacya w tej gałęzi, nie znajdując chętnych nabywców na nowo wznoszone domy, zmuszoną została wstrzymać interes budowy, który przestał już obiecywać szybkie i łatwe zyski, przy przechodzeniu nowo wzniesionych domów, z rąk budujących, do nowonabywców.

Ogólne cechy spekulacyjnego budowania domów pozostały niezmienione. Niepomierne zdobienie, a właściwie mówiąc oblepianie gipsem frontów, praktykuje się po dawnemu. Brama, sień i schody, bogato ozdobione gipsem i jaskrawo pomalowane, stanowią obecnie warunek niezbędny każdej spekulacyjnej budowy. Układ planów, wyzyskujący miejscowość do granic możliwego pomieszczenia lokalów, przy pomijaniu bardzo często zapewnienia odpowiedniego światła oraz powietrza mieszkańcom, nie uległ zmianie.

Z ważniejszych budowli prywatnych, wzniesionych w r. 1880, a ukończonych w r. 1881, zaznaczyć należy dom p. *Granzowa* przy ulicy Królewskiej, wyróżniający się ogromem i wielką ilością ozdób frontu. Całość nie sprawia spodziewatego efektu, grzeszy zaś głównie zamałą wielkością otworów parterowych, w porównaniu do całości frontu. Dom tak wysoki, wymaga przed sobą szerszej ulicy; sąsiedztwo zas stylowej budowli obecnie przerobionej na giełdę, traktowanej spokojnie, z zachowaniem proporcyi głównych mas budowli, nasuwa niekorzystne porównanie.

Rozpoczęta w roku zeszłym budowa domu p. *Szlenkiera* przy placu Zielonym (którego projekt będący dziełem bud. *W. Lanci'ego*, podaliśmy w zeszycie lutowym Przeglądu), po ukończeniu przyczyni się znakomicie do ozdobienia tej części miasta.

Zabudowanie ulicy tak zwanej Nowo-Próżnej, domami prawie bez podwórza, z urządzeniem pod sklepami od

frontu suteren na składy i mieszkania, wytworzyło nowy, dotychczas niepraktykowany typ budowli, korzystny dla właścicieli, ale nie pożądany w interesie sanitarnych warunków miasta.

Nowo wykończone domy przy ulicy Śliskiej, Pańskiej, Hożej, Wilczej, Pięknej, Złotej, Chmielnej,—oraz tak zwane wille w Ogrodzie Róż, zdobne od frontu,—nie wyróżniają się z pomiędzy budowli, wzniesionych ostatniemi laty w Warszawie.

Z pośród odnowień budowli publicznych, zaznaczyć należy najprzód gruntowną restauracyą kościoła ewangelicko-augsburskiego, dokonaną w roku zeszłym, celem upamiętnienia stóletniej rocznicy istnienia tej świątyni.

Restauracya koscioła Panny Maryi na Nowem Mieście, prowadzona obecnie dla podtrzymania tej najstarszej ze świątyń naszego grodu, wykonywaną jest starannie; przy zapewnieniu trwałości budowli, nada ona takowej o ile możność na to pozwala, cechy stylowe, w zastosowaniu się ściśłem do motywów wieży, jako części najwięcej charakterystycznej całej budowli, a po odrzuceniu nieumiejętnie wprowadzonych motywów ostrołuku angielskiego, przy odnawianiu w r. 1856. Restauracyą obecną kieruje budowniczy miasta p. *Zygadlewicz*, pod nadzorem komitetu estetycznego, czuwać mającego z polecenia p. prezydenta miasta nad odnawianiem kościołów w Warszawie.

Kościół tak zwany po-Trynitarski na Solcu, został powiększony prawie o drugie tyle co do powierzchni, przy zachowaniu o ile to być może, pierwotnego stylu budowli.

W skutku zapisu p. *Tekli Rapackiej* na wzniesienie kościoła na Koszykach, w miejsce istniejącego kościołka św. Barbary, wykonany został projekt budowy nowego kościoła przez budowniczego *E. Cichockiego*, zaprojektowany w stylu romańsko-francuskim. Projekt ten posłany został do zatwierdzenia p. ministrowi spraw wewnętrznych. Projektowany kościół ma być z cegły bez tynku, z użyciem kamienia lub cegły gzemsowej do wysadzania ozdób. Warszawa nie posiada dotychczas budowli wzniesionej z cegły nietynkowanej, z zachowaniem wszelkich cech wybranego stylu;—powitać więc należy zamierzony projekt z radością, życząc szybkiego takowego urzeczywistnienia.

Zamierzona budowa drugiego dworca dla przyjeżdżających, obok istniejącego dworca drogi Wiedeńskiej, z urządzeniem wjazdu od ulicy Chmielnej, odłożoną została na czas nieograniczony. Projektowany gmach stanowił nietylko niezbyt zgrabną całość, ale prawdę powiedziawszy byłby jeszcze zeszpecił dawny dworzec, wzniesiony przez zmarłego *Marconiego*. Odłożenie więc budowy może wywołać ogłoszenie konkursu na gmach stacyi Warszawskiej, a w każdym razie ochroni ulicę Marszałkowską od niezbyt udatnej budowli.

Rozsądzony konkurs na budowę szkoły wzorowej, wywołał kwestyę odpowiedniejszego co do warunków hygieny i pedagogiki urządzania gmachów szkolnych. Zamierzona budowa szkoły, obdarzy miasto choć jednym gmachem wzniesionym stosownie do nowych wymagań szkolnych, przy zachowaniu możliwych warunków hygienicznych.

Kwestya budowy teatru opery na placu Saskim ostatecznie zdecydowana nieprzychylnie, wznowiła konieczność powiększenia widowni Teatru Wielkiego, z usunięciem Teatru Rozmaitości, niebezpiecznego i wadliwego co do bezpieczeństwa od pożaru. Nowy Teatr Rozmaitosci, wzniesiony np. na placu miejskim przed kościołem ewangelicko-augsburskim od ulicy Królewskiej, zdobiąc tę część miasta, postawionyby był w miejscowości ze wszech miar dogodnej.

Dokonywane burzenie domów, przy rozszerzaniu ulicy Trębackiej, dostarczając nabywcom wystawionych na sprzedaż placów dogodnych miejscowości do budowy, przyozdobi tę część miasta szeregiem domów, wzniesionych zapewnie z całym komfortem, przy zachowaniu powszechnie praktykowanej ozdobności frontów. Budowa obszernego cyrku, mającego stanąć na jurydyce hr. *Ludwika Krasińskiego*, przy ulicy Ordynackiej, z urządzeniem wewnętrznem dozwalającem na użycie cyrku w razie wyjazdu trupy jeźdźców do dawania koncertów lub przedstawień teatralnych, niebawem rozpoczętą zostanie. Projekt budowy wykonał bud. p. *Rakiewicz*. Dawny klasztor księży Bernardynów na Krakowskiem-Przedmieściu przerabiany jest na Muzeum przemysłowe, przy zachowaniu galeryi frontowej od ulicy bardzo udatnych proporcyj. Zamierzona budowa szpitala dla obłąkanych, na nabytej części wioski Tworki pod Pruszkowem, przy d. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej, w roku bieżącym ma być rozpoczętą. Pewne towarzystwo belgijskie, zajmujące się stawianiem budowli publicznych w Belgii i północnej Francyi, zgłosiło się do zarządu miasta, z żądaniem warunków budowy targu krytego za Żelazną Bramą. Takie są ważniejsze fakty, odnoszące się do ruchu budowlanego w Warszawie w r. 1881.

W miastach prowincyonalnych, mianowicie gubernialnych, jak Lublin, Piotrków, Kalisz, Łomża, Kielce, ruch budowlany także się objawił. Fabryczna Łódź, przodująca co do ludności, wyróżnia się podobnież wielką ilością nowo wznoszonych budowli.

W roku zeszłym, ukończono w Łodzi budowę gmachu dla towarzystwa kredytowego miejskiego, podług projektu budowniczego miasta p. *Majewskiego*. Budowla ta, obszerna, wyróżnia się dobrem uproporcyonowaniem części składowych, starannem i ozdobnem wykończeniem. Wykończona w ogrodzie publicznym pamiątkowa cerkiew prawosławna, zaprojektowana w stylu czysto bizantyńskim, bez zaprzeczenia będzie jedną z najpiękniejszych w kraju; projektował takową także p. *Majewski*. Wykończona obecnie wielka synagoga, podług projektu sporządzonego w Berlinie, po ukończeniu także zaliczy się do ozdobniejszych i obszerniejszych w kraju. Dom p. *Schaiblera* wykończony w zupełności, stanowi budowlę ozdobiającą całe miasto. Powiększenie domu filii Banku Polskiego, z wybudowaniem osobnych składów na zastaw towarów,—budowa wielu domów prywatnych, niepomiernej na Łódź wysokości, — wreszcie wykończenie wewnętrzne kościoła katolickiego,—oto są ważniejsze objawy ruchu budowlanego w Łodzi.

Domy prywatne budowane są tam przeważnie podług planów wykonanych w Berlinie lub Wrocławiu. Ozdobienie takowych, zwykle zbyt pretensyonalne, grzeszy zawielkim wyskokiem części składowych budowli. Wewnętrzne urządzenie, ściśle skopiowane z układów domów berlińskich, niezupełnie stosować się daje do zwyczajów i warunków klimatycznych miejscowych.

Miasto Piotrków w roku zeszłym otrzymało osobnego badowniczego miejskiego; utworzenie tej posady może korzystnie wpłynąć na rozwój budownictwa piotrkowskiego. Nowo wznoszone domy, przesadnie zdobione, przy użyciu jeszcze większej ilości gipsu do zdobienia frontów niż praktykowana w Warszawie, — nie przedstawiają wyróżniających cech ani co do chatakteru frontów, ani co do układu wewnętrznego. Dokonywana restauracya kościołów prowadzoną jest dość umiejętnie; nowo wzniesiony zaś parkan murowany przed Farą piotrkowską, odznacza się ciężkością i niezgrabnością kształtów.

Budowa nowego ratusza w Kaliszu, według projektu wybranego na konkursie, dotychczas nie została rozpoczętą. Wznoszone domy prywatne odznaczają się wygodą układu i skromnością zdobienia. Budowa wieży przy kościele św. Mikołaja została ukończoną.

Nowo wznoszone domy w Lublinie, podobne z powierzchowności do warszawskich, nie posiadają warunków wygody wewnętrznego układu planu, praktykowanych w Warszawie. W miejsce domu filii Banku Polskiego w Lublinie, zupełnie nieodpowiedniego, zamierzono wznieść nową budowlę na pomieszczenie tejże filii. Gruntowna restauracya katedry w Lublinie, umiejętnie i bardzo starannie przeprowadzona, zasługuje na powszechne uznanie. Ogłoszony konkurs na budowę teatru tamże, zapowiada wzniesienie stałego godnego przybytku Melpomeny.

Budowa gmachu dla władz Towarzystwa kredytowego w Łomży zbliża się ku końcowi. Domy prywatne nowo wzniesione, udatne bardzo co do ozdobienia frontu, wyróżniają się praktycznośnią układu.

Kielce podnoszą się także; domów prywatnych staje tam po kilka na rok. Znakomity materyał kamienny, dostępny dla budujących w Kielcach, po cenie umiarkowanej, pozwala na wykonywanie gzemzów i wyskoków z kamienia, co się nie praktykuje w innych częściach kraju. Fronty domów w Kielcach są udatne, układy wewnętrzne z każdym

rokiem więcej dogodne i praktyczne. Restauracya kościoła św. Wojciecha rozpoczętą została w roku ubiegłym.

Budowa gmachów sądowych w Płocku, ukończona w roku zeszłym, nie zbogaciła miasta piękną lub charakterystyczną budowlą. Domy prywatne, budowane w małej liczbie, podobne co do zewnętrza do warszawskich, dosyć udatnie uproporcyonowane, zalecają się praktycznością układu.

Radom, leżący na uboczu, buduje się mało. Nowo wznoszone budowle niebardzo udatne co do frontów, nie odznaczają się także praktycznością układu. Obecny gubernator, z funduszów które ma do dyspozycyi, urządził bibliotekę techniczną, przy wydziale budowlanym rządu gubernialnego radomskiego,—wprowadził przepisy ustawy budowniczej i czuwa nad zmienieniem na lepsze warunków sanitarnych budowy mieszkań.

Handlowy Włocławek buduje się corocznie. Z nowo wzniesionych budowli zaznaczyć należy prywatny dom p. *Kohna*, ozdobny od frontu a nader praktyczny co do układu. Budowa kościoła ewangielicko-augsburskiego została ukończoną. Dom filii Banku polskiego wykończono w roku zeszłym. W roku bieżącym rozpoczętą zostanie gruntowna restauracya Kolegiaty Włocławskiej, kosztem znacznego funduszu, ofiarowanego na ten cel przez Biskupa *Popiela*.

W Nieszawie rozpoczętą została budowa kościoła ewangielicko-augsburskiego.

W Częstochowie z powodu 500-letniej rocznicy istnienia klasztoru na Jasnej Górze, mury okolne jakoteż i sam kościół w roku zeszłym rozpoczęto gruntownie restaurować.

Dawna Kolegiata w Łowiczu, odznaczająca się wielką ilością nagrobków marmurowych, ma być z gruntu odnowioną.

Po wsiach budowane są kościoły przeważnie w stylu ostrołukowym, lub romańskim, kosztem gmin lub dziedziców. Kościoły istniejące są odnawione z powiększeniem takowych, przy zachowywaniu o ile możność na to pozwala, pierwotnego stylu budowli. Domy mieszkalne właścicieli ziemskich, przeważnie murowane, wznoszone są w wielu miejscowościach, ozdobne zewnątrz, z układem uwzględniającym warunki wygody. Z pomiędzy takowych wyróżnia się dom stawiany we wsi Susza pod Radomiem, podług projektu budowniczego *Żochowskiego*.

Podróżny, zwiedzający okolice kraju, z przyjemnością zaznaczyć musi, że budowle włościańskie obecnie wznoszone, wykazują postęp. Domy włościańskie stawiane są na podmurowaniu, izby wewnątrz dają wyższe, okna większe,—dawane są też podłogi drewniane. Wogóle budowa chat wiejskich jest wykonywaną staranniej. *Z. Kisłański*, budown.

Wydajność kopalń węgla kamiennego w Królestwie Polskiem w r. 1881. Węgiel kamienny w Królestwie Polskiem w r. 1881 wydobywano w tychże miejscach i kopalniach co i w latach ubiegłych. Produkcya z roku o którym mowa przewyższyła produkcyą z r. 1880 [1]) prawie o 8 milionów pudów. Jakkolwiek nie powstała żadna nowa kopalnia, to jednak niektóre z kopalń już istniejących wprowadziły u siebie pewne ulepszenia i zmiany, o których na właściwem miejscu wspomnimy, a które wywołały, jak przypuszczać można, podniesienie się produkcyi tych kopalń i spowodowały ogólne zwiększenie się wytwórczości kopalnego paliwa w kraju. W r. 1881 działało 26 kopalń węgla, czyli o 4 kopalnie mniej niż w r. z.

1) Pierwsze miejsce pod względem ilości wydobytego węgla trzymają w r. 1881. również jak to i w kilku latach ubiegłych miało miejsce, kopalnie sukcesorów *Jerzego von Kramsty*. które to kopalnie wydały 29 401 003 pud. rozmaitego gatunku węgla, czyli o 4 440 826 pud. więcej niż w r. 1880. Na kopalniach tych pogłębiono dwa wielkie szyby, mianowicie szyb „Ignacy", który doszedł do pokładu węgla zwanego „Reden" i szyb „Mortimer", nad którym wzniesiono nowy budynek dla maszyny wyciągowej i dla kotłów parowych.

Szczegółowa produkcya kopalń sukcesorów *von Kramsty* przedstawia się jak następuje:

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla							
	Grubego	Kostkowego	Drobnego	Orzeszkowego	Drobno-orzeszkowego	Miału	Niesortowanego	Razem
	pudów							
Jerzy	9 123 965	4 449 783	5 882 265	1 156 321	1 301 326	1 590 173	133 152	23 636 988
Wilchelm	666 406	92 303	194 285	—	—	—	2 561 455	3 514 449
Ignacy	418 052	465 257	723 021	19 422	—	28 678	595 136	2 249 566
Razem	10 208 423	5 007 343	6 799 571	1 175 746	1 301 326	1 618 851	3 289 743	29 401 003

W kopalniach tych działało 5 maszyn wyciągowych o sile 370 koni parowych, 8 maszyn wodociągowych o sile 465 koni i 2 pomocnicze o 12-tu koniach parowych. Kopalnie dawały pracę 609 górnikom i 833 pomocnikom, czyli razem zatrudniały 1442 ludzi. Na głównej kopalni „Jerzy", na jednego robotnika przypada 59 689 pudów wydobytego węgla.

2) Drugie z porządku miejsce pod względem produkcyi należy się kopalniom Dąbrowieckim, obecnie należącym do pp. *Plemiannikowa* i *Riesenkampfa*, a dzierżawionym i prowadzonym przez zarząd banku Francusko-Włoskiego. W r. 1880 kopalnie te również drugie miejsce zajmowały, jakkolwiek produkcya ich w tym roku zupełnie prawie była taż sama co i w r. 1881, bo nawet w tym ostatnim roku nieco się zmniejszyła, mianowicie o 162 429 pudów. Odnośnie do kopalń Dąbrowieckich zaznaczyć wypada, że na nowourządzonym szybie „Paryż" wprowadzono nowy system odbudowy węglowego pokładu, zwany „przez podsadzkę", urządzono oświetlenie elektryczne przyrządów do sortowania węgla, a także odprowadzono linia drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, a raczej odnogę takowej Ząbkowsko-Katowicką, po za wychodnie pokładów kopalni Łabęcki.

Po szczególe, produkcyą kopalń Dąbrowieckich przedstawia poboczna tablica. Tablica ta, w porównaniu z podobną z r. 1880, znaczne wykazuje różnice. Przedewszystkiem przybyła w r. 1881 nowa kopalnia „Paryż", której produkcya w pierwszym już roku dosięgła 5 milionów pudów. Produkcya kopalni „Łabęcki" wynosi zaledwie siódmą część produkcyi tejże kopalni z r. 1880. Produkcya kopalni „Hieronim" prawie się podwoiła,— zaś tylko produkcya kopalni „Ksawery-Koszelew" nie przedstawia wielkiej różnicy.

Na kopalniach Dąbrowieckich działało 8 maszym wyciągowych o sile 577 koni, 6 wodociągowych o sile 740 koni i 2 pomocnicze, o sile 26 koni parowych. Kopalnie zatrudniały 775 górników i 750 pomocników, czyli razem 1525 ludzi. Najpomyślniejszy rezultat pracy ludzkiej wykazała kopalnia „Paryż", gdzie na jednego robotnika przypadło 32,237 pudów produkcyi. Najmniej pożądany tego rodzaju stosunek miał miejsce na kopalni „Ksawery-Koszelew", gdzie jeden robotnik wyrobił zaledwie 18 098 pud. węgla, co zresztą przypisać należy temu, że znaczna część pracujących na tej kopalni robotników zajęta być musi przy robo-

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla			
	Grubego	Kostkowego	Drobnego	Razem
	pudów			
Ksawery-Koszelew	3 909 562	1 502 247	2 822 717	8 234 526
Paryż	1 905 746	1 059 701	2 031 386	4 996 833
Łabęckij.	388 646	148 058	468 688	1 005 392
Hieronim	1 346 327	—	1 207 304	2 553 631
Razem	7 550 281	2 710 006	6 530 095	16 790 382

[1]) Patrz Przegląd Techniczny za kwiecień 1881 r. (t. XIII, str. 85).

tach pożarowych, mających na celu ratowanie całego pokładu węglowego od ognia, który w nim obrał sobie siedlisko. Stosunek jednego robotnika do ilości produkcyi na kopalni „Łabęcki“ był 1 : 22342, a na „Hieronim“—1 : 21280, to jest prawie jednakowy.

3) Kopalnie w Sielcu, należące do hr. *Mortimer-Czyrsky-Renord'a* i hr. *Eulenburg'owej* (dawniej hr. *Renarda*) utrzymały w r. 1881. również jak i w r. 1880, trzecie miejsce pod względem ilości produkcyi. Kopalnie te wydały w r. 1881 o 910 005 pud. węgla więcej niż w r. 1880. W jednej z powyższych kopalń, w szybie „Wilhelmina“, urządzono w roku zeszłym maszynę wodociągową podziemną, na głębokości 40 sążni. Następująca tablica wskazuje szczegółową produkcyą węgla w kopalniach pod wsią Sielce:

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla						
	Grubego	Kostkowego	Drobnego	Orzeszkowego	Miału	Niesortowanego	Razem
	p	u	d	ó	w		
Hrabia Renard	1 870 303	787 746	1 461 957	512 614	—	—	4 635 620
Ludwigshoffnung i Andrzej	2 092 128	1 014 334	3 902 384	1 382 846	1076	3186	8 395 954
Razem . .	3 962 431	1 802 080	5 367 341	1 895 460	1076	3186	13 031 574

Na kopalniach powyższych działały 4 maszyny wyciągowe o sile 436 koni, 7 maszyn wodociągowych o sile 1365 koni i 2 pomocnicze o 16 siłach parowych. Kopalnie dawały pracę 608 górnikom i 158 pomocnikom, czyli razem 766 robotnikom. Na pierwszej z tych kopalni przypada na jednego robotnika 30 904 pudów węgla,—na drugiej zaś, na jednego robotnika wyprodukowano 18 332 pudów.

4. Kopalnie Warszawskiego Towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych zajmują następne miejsce, czwarte z kolei, które było ich udziałem i w r. 1880. Produkcya tych kopalń przewyższyła takową z r. 1880 o 894 165 pudów. Na kopalniach, o których mowa, wprowadzono w roku sprawozdawczym następujące udoskonalenia i zmiany: Na kopalni „Feliks“, w szybie „Leopold“. na głębokości 70 sążni ustawiono pompę parową systemu *Tange'go* i maszynę wyciągową dla wydobycia węgla z głębszych poziomów. Na kopalni „Kazimierz“ pod wsią Porąbką, pogłębiane są dwa ogromne szyby, bodaj największe w kraju naszym. sięgające bowiem głębokością 110 sążni pod ziemią. W jednym z tych szybów, na głębokości 50-ciu sążni, ustawiono też pompę *Tange'go.*

Produkcya kopalń Warszawskiego Towarzystwa, poszczególe tak się przedstawia:

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla				
	Grubego	Kostkowego	Drobnego	Orzeszkowego	Razem
	p	u	d	ó	w
Feliks szyb Gustaw	4 461 583	61 293	2 871 819	274 707	7 669 402
Feliks szyb Leopold	2 060 110	24 571	1 497 611	139 446	3 721 738
Teodor	124 952	19 380	220 521	49	364 902
Jakób	156 252	115 076	354 642	9 912	635 882
Kazimierz	—	—	3 901	—	3 901
Razem . .	6 802 897	220 320	4 948 494	424 114	12 395 825

Na kopalniach powyższych działało 7 maszyn wyciągowych o siłe 400 koni, i 13 maszyn wodociągowych o sile 409 koni parowych. Kopalnie zatrudniały 327 górników i 555 pomocników, czyli razem dawały pracę 882 robotnikom. Najprodukcyjniejszy rezultat pracy ludzkiej był na kopalni „Feliks“, na szybie „Gustaw“,—na jednego bowiem robotnika wypadło 47 934 pud. wydobytego węgla; na szybie „Leopold“ stosunek ten był 1 : 46 522, na kopalni „Teodor“ 1 : 18 245 i nareszcie na kopalni „Jakób“ 1 : 21 196.

5) Piąte miejsce, również jak i w r. 1880, trzyma kopalnia „Wiktor“ pod wsią Milowice. należąca do *Szymona Kużnickiego.* Wydała ona 4 712 184 pudów węgla, czyli o 605 622 pud. więcej niż w r. 1880.

Wydajność tej kopalni przedstawia się jak następuje:

Węgla grubego . . pud. 2 024 748
„ kostkowego . „ 60 756
„ drobnego . . „ 2 626 680
Razem . pud. 4 712 184

Na kopalni działały 3 maszyny wyciągowe o sile 145 koni i 4 wodociągowe o 600 siłach parowych. Nadto działały 3 maszyny pomocnicze o sile 53 koni. Kopalnia zajmowała 129 górników i 194 pomocników, czyli razem 323 ludzi. Na jednego robotnika wypadło przeciętnie 36 528 pud. produkcyi.

6) Następne miejsce zajmuje, tak jak i w r. 1880, kopalnia „Jan“ pod Dąbrową. należąca do *Franciszka Łapińskiego* i S-ki,— jakkolwiek produkcya tej kopalni nieco się zmniejszyła, wydobyto tu bowiem o 407 154 pudów mniej niż w r. 1880.

Poszczególe produkcya tej kopalni tak się przedstawia;

Węgla grubego . . pud. 2 148 714
„ kostkowego . „ 261 588
„ drobnego . . „ 634,956
Razem . 3 045 258

Na kopalni działały 2 maszyny wyciągowe o sile 40 koni i 2 wodociągowe o 76 koniach parowych. Kopalnia zatrudniała 125 górników i 158 pomocników, czyli razem 283 ludzi, a na każdego z nich przypadło 24 362 pud. produkcyi. Na kopalni, o której mowa, pogłębiono dwa nowe szyby: „Franek“ na głębokości 4½ sążni i „Wsiewołod“ na 10½ sążni głębokości, — z których to szybów już wydobywano węgiel.

7) Siódme z kolei miejsce utrzymuje jak i w r. 1880 kopalnia „Maciej“ pod wsią Gołonogiem, należąca do *Macieja Stochelskiego* i *Władysława Bogusławskiego,*—która wydała o 925 194 pud. węgla więcej niż w r. 1880

Oto jest szczegółowa produkcya tej kopalni:

Węgla grubego. . . pud. 1 887 366
„ kostkowego . „ 281 729
„ drobnego . . „ 494 296
Razem . 2 663 391

Na kopalni „Maciej“, czynne były dwie maszyny wyciągowe o sile 20 koni i 3 wodociągowe o sile 30 koni parowych. Kopalnia zatrudniała 120 górników i 202 pomocników, czyli razem 322 robotników. Na jednego robotnika wypadło 22 195 pud. produkcyi.

8) Kopalnia „Mikołaj“ pod wsią Gołonogiem, należąca do pp. *Surmont'a, Toeplitz'a* i *Rau'a* (dawniej *Bogusława Przybylskiego*), zajęła następne z kolei miejsce, robiąc w stosunku do r. 1880 zamianę pod tym względem z kopalnią „Barbara“, o której następnie wspomnimy. Kopalnia „Mikołaj“ wydała węgla o 592 223 pud. więcej niż w r. 1880. Produkcya tej kopalni dzieli się jak następuje:

Węgla grubego . . pud. 1 027 537
„ drobnego . . „ 389 674
Razem . 1 417 211

Na kopalni działały 3 maszyny wyciągowe o sile 36 koni i 3 wodociągowe o sile 90 koni. Pracowało tu 160 górników i 100 pomocników, czyli razem 260 ludzi. Jeden robotnik wyrobił przeciętnie 8858 pudów węgla.

Na kopalni „Mikołaj“ pogłębiono w r. 1881 nowy szyb „Rau Nr. II“, a w pobliżu jego stanęły warsztaty mechaniczne i 20 nowych domów dla robotników.

9) Kopalnia „Barbara“, pod wsią Grodźcem, należąca do *Rz. R. St. Jana Ciechanowskiego*, wydała w r. 1881 o 12 330 pud. węgla więcej niż w roku poprzedzającym. Oto jest szczegółowa produkcya kopalni „Barbara“:

Węgla grubego . . . pud. 304 110
„ niesortowanego „ 768 144
Razem . . 1 072 254

Na kopalni tej czynne były 2 maszyny wodociągowe o sile 35 koni i pracowało 170 ludzi, mianowicie 46 górników i 124 pomocników.

10) Kopalnie *Macieja Stochelskiego* pod wsią Łagiszą, wydały w r. 1881 węgla o 54,380 pudów więcej niż w roku 1880. Kopalnia „Aleksander“ czynną nie była, dwie zaś pozostałe wydały jak następuje:

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla			
	Grubego	Kostkowego	Drobnego	Razem
	p u d ó w			
Antoni	129 936	133 854	118 260	382 050
Kazimierz	12 768	8 394	7 296	28 458
Razem . .	142 704	142 248	125 556	410 508

Na kopalniach powyższych działała jedna maszyna wyciągowa ośmiokonna i dwie wodociągowe o sile 14 koni. Pracowało tu 28 górników i 46 pomocników, czyli razem 76 robotników. Każdy robotnik wyrobił przecięciowo, na kopalni „Antoni“ 23 878 pud., a na kopalni „Kazimierz“ 2371 pud. węgla.

11) Następne z kolei miejsce zajmuje kopalnia „Michał“ w pobliżu miasta Czeladzi, należąca do Czeladzkiego Towarzystwa bezimiennego, która to kopalnia poraz pierwszy w sprawozdaniach naszych figurować będzie, bo jakkolwiek od lat kilku jest założoną, to jednak trudne roboty przygotowawcze tak dużo czasu wymagały, że dopiero w r. 1881 kopalnia, o której mowa, węgiel, jakkolwiek tymczasowo w małej ilości, wydawać zaczęła. W r. 1881 na kopalni „Michał“ postawiono maszynę wyciągową i wzniesiono gmach dla takowej, również urządzono zbiornik dla zasilania wodą kotłów parowych—a nadto wybudowano dwa domy dla robotników i koszary. Kopalnia „Michał“ wydała węgla niesortowanego pud. 208 800. Działała tu jedna maszyna wyciągowa o sile 20 koni i 3 wodociągowe o sile 270 koni parowych. Pracowało górników 50 i pomocników 54, czyli razem 104 robotników, a na każdego z nich wypadło przecięciowo po 4176 pud. produkcyi.

12) Kopalnie *Ludwika Grabiańskiego*, pod wsią Łagiszą zmniejszyły w r. 1881 swą produkcyą o 78 326 pudów, przy czem działały tylko dwie z kopalń powyższych, kopalnie zaś „Witold“ i „August“ czynne nie były. Produkcya dwóch czynnych kopalń p. *Grabiańskiego* była w r. 1881 następująca:

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla			
	Grubego	Kostkowego	Drobnego	Razem
	p u d ó w			
Franciszek. . . .	12 000	9 000	8 400	29 400
Barbara	18 360	19 206	18 654	56 220
Razem . .	30 360	28 206	27 054	85 620

Bez udziału maszyn parowych, kopalnie zatrudniały 22 górników i 13 pomocników, czyli razem 35 ludzi. Przeciętna na jednego robotnika produkcya na kopalni „Franciszek“ była 2940 pud., a na kopalni „Barbara“ 4685 pud. węgla.

13) Z kopalń *Juliusza Aleksandra* (jedyne w gub. Kieleckiej, pow. Olkuskim) pod Sławkowem, czynną w r. 1881 była tylko jedna, „Herman“ zwana. Kopalnia ta wydała węgla o 40 405 pudów więcej niż w r. 1880, a mianowicie w niej wyprodukowano:

Węgla grubego . . .	pud.	16 668
„ kostkowego . .	„	11 625
„ drobnego . . .	„	24 770
Razem . .		53 063

Działała tu jedna maszyna wodociągowa 10-konna, i pracowało 25 robotników, a mianowicie: 10 górników i 15 pomocników. Na jednego robotnika wypadło przecięciowo 4685 pud. produkcyi.

14) Wreszcie kopalnia „Sylwestra“ *Kajetana Ścislickiego* wydała w r. 1881 węgla o 3281 pudów mniej niż w roku poprzedzającym. Produkcya tej kopalni tak się przedstawia:

Węgla grubego . . .	pud.	12 000
„ kostkowego . .	„	3 200
„ drobnego . . .	„	1 500
Razem . .		16 700

Bez maszyn parowych, na kopalni tej pracowało 10 górników i 12 pomocników, czyli razem 22 robotników, z których każdy wyrobił przecięciowo po 1670 pud. węgla.

Zestawiając wszystkie powyżej przytoczone liczby, otrzymujemy, że w ogólności w r. 1881 w Królestwie Polskiem wydobyto wygla kamiennego:

Grubego	36 118 239	czyli około 42 %
Kostkowego	10 529 101	„ 14 %
Drobnego	27 969 987	„ 33 %
Orzeszkowego . . .	3 495 320	„ 3½ %
Drobno-orzeszkowego .	1 301 326	„ 1½ %
Miału	1 619 927	„ 2 %
Niesortowanego . . .	4 269 873	„ 4 %
Razem .	85 303 733 pud.	100 %

Porównywając liczby stosunku odsetkowego rozmaitych gatunków węgla do ogólnej produkcyi, z takiemiż liczbami, wyprowadzonemi w r. 1880, dochodzimy do wniosku, że stosunek węgla grubego wydobytego w r. 1881 jest mniejszym niż w r. 1880,— natomiast stosunek węgla drobnego jest w r. 1881 większym. Stosunek innych gatunków węgla do ogólnej produkcyi pozostał prawie bez zmiany.

W r. 1881 największa produkcya była, również jak i w r. 1880, na kopalni „Jerzy“ pod wsią Niwką, należącej do sukcesorów *von Kramsty*. Kopalnia ta wydała, jak wyżej widzieliśmy, węgla pud. 23 636 988, czyli o 2 108 988 pud. więcej niż w roku poprzedzającym. Kopalnia ta wykazała również jak i w r. 1880 najkorzystniejszy stosunek ilości otrzymanego materyału do liczby robotników, mianowicie wydała ona, na każdego robotnika, przecięciowo 59 689 pud. węgla (w r. 1880 stosunek ten był korzystniejszy, wynosił bowiem 1:83 053, w r. 1879—1:72 964, w r. 1878—1:44 268).

Po kopalni „Jerzy“ największa produkcya była na kopalni „Ludwigshoffnung-Andrzej, należącej do hr. *Renard'a* i hr. *Eulenburgowej*. Produkcya ta wyniosła, jak wyżej, 8395954 pud.; z czego widzieć się daje, o ile znaczniejszą jest kopalnia „Jerzy“ od innych kopalń w naszym kraju. Na kopalni „Jerzy“ pracowało 396 górników i 680 pomocników—i działało 7 maszyn, a mianowicie: dwie wyciągowe o sile 160 koni, trzy wodociągowe o sile 205 koni i dwie pomocnicze o 12 siłach.

We wszystkich kopalniach węgla kamiennego w Królestwie Polskiem było w r. 1881 czynnych 99 maszyn parowych, o sile 6263 koni, a ponieważ w r. 1880 było tu maszyn czynnych 60 o sile 4316 koni parowych, przybyło przeto w 1881 r. 39 maszyn parowych o sile 1947 koni.

Czynne maszyny były w r. 1881 następujące:

36 wyciągowych . .	o sile 2052	koni
54 wodociągowych .	„ 4104	„
i 9 pomocniczych . .	„ 107	„

Razem, jak wyżej, 99 maszyn parowych o sile 6263 koni par.

W kopalniach, o których mowa, pracowało w roku sprawozdawczym 6235 robotników, z których 3019 przypada na górników, reszta zaś 3214, na pomocników. Ogólna przytem liczba robotników górniczych na kopalniach węgla zwiększyła się o 1376 ludzi, przyczem stosunek górników do pomocników pozostał prawie bez zmiany. W r. 1881 na jednego robotnika w kopalniach węgla wypadło 13 685 pud. produkcyi; w r. 1880 stosunek ten był 1:15 904, to jest nieco korzystniejszy. Zresztą ten wynik na niekorzyść (pozorną) pracy robotników łatwo daje się wytłómaczyć tem, że w roku sprawozdawczym na kopalniach węgla w Królestwie prowadzono znaczne roboty przygotowawcze, które zajmują robotników, lecz nie wykazują ich pracy w postaci otrzymanego już węgla.

W r. 1881, również jak i w latach poprzednich, oprócz powyższych kopalń węgla kamiennego, czynną była także kopalnia węgla brunatnego „Joanna“ pod wsią Poręba-Mszygłodzka, należąca do *Zygmunta Pringsheima*. Kopalnia ta wydała w r. 1881 węgla brunatnego 470 934 pudów, czyli zmniejszyła swą produkcyą o całe 582 090 pud. w stosunku r. 1880. Na kopalni „Joanna“ działała jedna maszyna wyciągowa czterokonna i pracowało 35 górników i 16 pomocników, czyli razem 51 robotników, z których każdy wyrobił przecięciowo 13 455 pud. węgla.

Wszystkich przeto gatunków węgla kopalnego wydobyto w Królestwie Polskiem w r. 1881— 85 774 707 pudów.

Wincenty Choroszewski, Inżynier górniczy.

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.